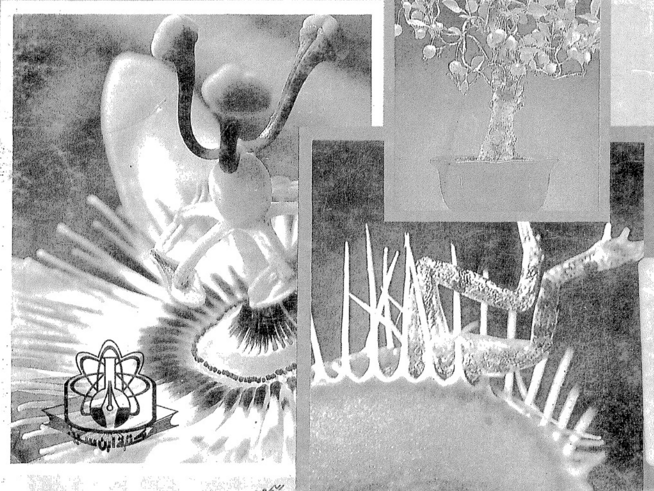
جوانب مثيرة في حياة النبات

دكتور / كارم السيد غنيم
عضو هيئة التدريس بكلية العلوم جامعة الأزهر
عضو اتحاد الكتاب بجمهورية مصر العربية
عضو المجتمع المصري للثقافة

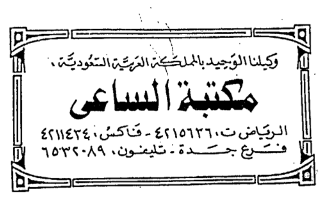


جوانب مثيرة في

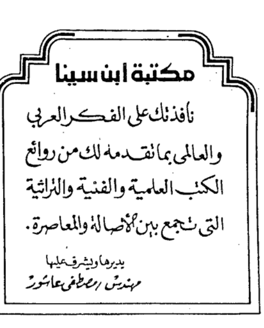
حياة النبات

دكتور / كارم السيد غنيم
عضو هيئة التدريس بكلية العلوم جامعة الأزهر
عضو اتحاد الكتاب بجمهورية مصر العربية
عضو المجمع المصري للثقافة

مكتبة ابن سينا
للنشر والتوزيع والتصدير
٧٦ شارع محمد فريد - جامع الفتح - النزهة
مصر الجديدة القاهرة ت ٢٤٧٩٨٦٣ / ٢٤٨٠٤٨٣


وكيلنا الوحيد بالمملكة العربية السعودية :
مكتبة الساعي
الرياض ت: ٤٢١٥٦٢٦٠ - فاكس: ٤٢١١٤٣٤٠
فرع جدة - تليفون: ٦٥٣٢٠٨٩٠


بسم الله الرحمن الرحيم


مكتبة ابن سينا
نافذتك على الفكر العربي
والعالمي بما نقدمه لك من روائع
الكتب العلمية والفنية والتراثية
التي تجمع بين الأصالة والمعاصرة.
يديرها ويشرف عليها
مهندس مصطفى عاشور

بسم الله الرحمن الرحيم

وترى الأرض هامدة
فإذا أنزلنا عليها الماء
اهتزت وربت وأنبتت
من كل زوج بهيج

صدق الله العظيم

المقـدمة

تدور فى الكون من حول الإنسان أحداث مثيرة تجرى بين موجودات أو كائنات خلقها الله بحكمة وتقدير عظيمين . وإن كان كل ما فى الكون مُسَخّراً لخدمة الإنسان ، فإن الإنسان مطالبٌ تجاهه بأمرين :

أولهما : أن يبحث عن سبل الإفادة من هذه المخلوقات – جامدة أو حية – دون الإضرار بالتوازن الطبيعى الذى جعله الله سنّة كونية على ظهر كوكبنا الأرضى .

وثانيهما : أن ينظر ويتأمل فى بدائع صنع هذه المخلوقات ، ليجعل ذلك طريقاً لاستشعار عظمة الخالق ، وسبيلاً لتقوية اليقين فى قلبه بوحدانية الصانع وبالغ حكمته سبحانه وتعالى . وإذا أردنا أن نحصى عجائب مصنوعات الله وغرائب مخلوقاته فى كونه الفسيح فإننا – لا محالة – عاجزون ، لأنه لو كان البحر مداداً لنفد البحر قبل أن ينفد عشرُ هذه العجائب أو أقلَّ منه .

أما الكون الذى دعانا الله إلى التفكر فى جوانبه ودقائقه ، فإنه يشمل كل جامد وحىّ حول الإنسان ، سواء وصل الإنسان إلى معرفته أوْ لم يصل إليها بعد ،وما رُوىء بمجرد النظر وما استخدم فى رؤيته أدق المكبرّات وأعقد المناظير .

ودستور الكون هو قوانينه الطبيعية أىْ قوانين الفطرة التى سمّاها القرآن الكريم « كلمات الله » : ﴿ **قل لو كان البحر مداداً لكلمات ربى لنفد البحر قبل أن تنفد كلمات ربى ولو جئنا بمثله مـدداً** ﴾ [الكهف / ١٠٩] ... ذلك الكون Cosmos أو الطبيعة Nature .. إنه عالم الشهادة أو عالم المُلكْ المشهود .

وكتابنا الحالى يتناول بعض جوانب مثيرة فى عالم النبات ، ذلك العالم الذى يضم كائنات حية ظهرت خلال العصور الجيولوجية المتعاقبة ، وهى معرَّضة لتأثير العوامل البيئية المختلفة ، وكان ظهورها قبل خلق الإنسان بملايين السنين ، وعالمها عالم متشعب ملىء بالأعاجيب والغرائب ، فمن نبات لا يصل حجمه إلى حدّ الرؤية بالعين المجردة ،

إلى نبات يراه الإنسان فى شكل عملاق ... كذلك فهناك من الأدلة العلمية ما اثبت أن حرباً أهلية تحدث فى كثير من الأحيان والأصقاع بين أنواع معينة من النباتات ، وهناك حكايات تروى عن تفضيل بعض النباتات هذا النوع من الموسيقى أو ذاك ، ... وهناك ما يثبت حساسية بعض النباتات للموجات الصوتية فوق السمعية Ultrasomic Waves ...

والأزهار .. وما أدراك ما الأزهار ، ذلك العالم الذى إذا تجولت فيه أخذتك الدهشة وتملكك الإنبهار ، ترى فيه أزهاراً بديعة ذات أشكال عجيبة وأحوال غريبة ، تتجول وتخرج من جولتك وقلبك يشهد ولسانك ينطق أنه لا خالق إلّا الله ، وإنه سبحان الله الخلاق العظيم ...

ونحن إذْ نقدم هذه الجرعة من الثقافة العلمية للقارىء العربى ، فقد توخّيْنا فيها الأسلوب السهل لإبراز المعلومات مبسّطة دون تعقيد ، كما آثرنا عدم الدخول فى تفصيلات علمية موسّعة حتى لا نثقل على قارئنا الكريم . كما يجب أن نثبت حقيقة لا خفاء لها ، تلك أن جوانب الإثارة فى عالم النبات لا تنتهى ، وكلما علمت أكثر أيقنت أنك تجهل أكثر ... وسبحان المصدر الأعظم للعلوم كلها ، سبحان الله .. **﴿ وما أوتيتم من العلم إلا قليلاً ﴾** ...

دكتور / كارم السيد غنيم

الجيزة فى غرّة ذى الحجة ١٤٠٩ هـ
الرابع من يوليو ١٩٨٩ م

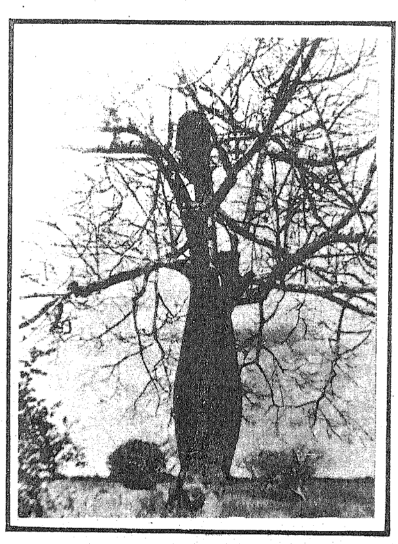
رحلة فى عالم الأشجار

أقدم الأشجار وأشهرها

الشجرة هى الرفيق الأقدم للإنسان فى رحلته منذ هبط إلى الأرض وأخذ يعالج ظروف الحياة على سطحها ويتأقلم بمناخها وبيئتها . وعالم الأشجار ملىء بالطرائف والغرائب التى تبلغ أحياناً حدّ الخيال لمن لم ير شيئاً منها ، فلقد ضربت إحدى الأشجار الرقم القياسى فى طول العمر ، حيث قدر عمرها حسب ما توصلت إليه الأبحاث بنحو ١٢ – ١٥ ألف سنة (انظر الصور أرقام ١ ، ٢ ، ٣) .



صورة ١ : يُعتقد أن تكون هذه هى أقدم شجرة زيتون فى العالم ، وكانت تثمر سنة ٣٠٠ ق . م ويبدو وراءها بقايا معبد فى صقلية ، وقد كان مركزاً للجالية اليونانية هناك .

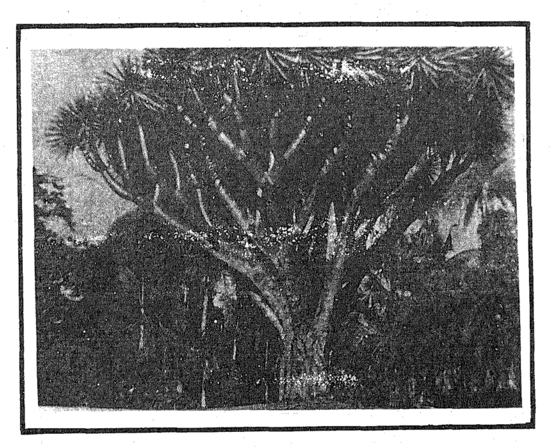


صورة ٢ : تظهر أغصان شجرة Chorisia ventricosa فى البرازيل عارية طوال أغلب شهور العام ، لكن جذعها قارورى الشكل ، تختزن فيه الشجرة كميات كبيرة من الماء لتعيش عليه وقت الجفاف . ويسميها البرازيليون هناك « البطن المنتفخ » .

وإذا كانت هناك فى جبال « هوايت ماونتنز » بكليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية أشجار صنوبر يبلغ ارتفاعها ٣٠٠٠ - ٣٦٠٠ متر ويبلغ قطرها ١٢ متراً (عند القاعدة) ، فإنهم يعتبرونها أشجاراً « مراهقة » على الرغم من بلوغ عمرها ١٥٠٠ سنة . ويقال : إن أعرق الأشجار قدماً فى الحياة يقدر عمرها حالياً بنحو ٤٩٠٠ عام ، وقدر عمرها أيام حياة إبراهيم الخليل - عليه السلام - بنحو ألف عام فقط ، ثم دخلت مرحلة الشيخوخة فى زمن المسيح عليه السلام وهى شجرة Pinus

californi (من الصنوبريات) . أما فى اليابان فقد اكتشفوا شجرة أرْز عمرّت فى الحياة مدة قدرت بنحو ٥٢٠٠ سنة . وفى شيلى توجد أشجار الكاكتوس (الشوكيات) المسماة « كويبابوا » التى يقدر عمرها بـ ٥٠٠ سنة ، رغم أن قطر الواحدة على هذا العمر لا يتعدى الستين سنتيمتراً .

وهناك فى جزيرة مدغشقر شجرة تأكل الناس ، هكذا أعلن الرحالة ، فهى تشبه أشجار الصنوبر الضخمة ذات الجذور بالغة التعقيد ، وأوراقها هائلة الحجم ، تنتهى بأطراف حادة تشبه أسنان الوحوش المفترسة ، وأزهارها تشبه الأكواب ، وتتصاعد منها رائحة كالبنج المخدّر ، لذا فهى تصيب كل من يقترب منها بالإغماء ثم تطبق الأوراق عليه وتلتهمه !!



صورة ٣ : الشجرة الكبيرة أو الرعاشة (Dracaena draco) فى جزر الكنارى ، وهى واحدة من غرائب عالم النبات ، وتظهر أغصانها الكثيفة المتشعبة . وكانت العصارة الراتنجية تستخرج من جذعها وتستخدم ورنيشاً لدهان الكمان (الفيولين) الإيطالى الكبير .

وفى حوض الامازون بامريكا الجنوبية آشجار ضخمة مفردّة ، وتصدر عنها عند الغروب أصوات كصفير الطيور ، وذلك يرجع إلى وجود تجاويف كثيرة يملؤها الهواء طوال النهار ، وعند الغروب يبرد الهواء فينكمش ، ويبدأ الهواء الخارجى فى الدخول فى الأماكن الخاوية فى هذه التجاويف ، فيحدث أصواتاً مثل تغريد الطيور .

ولقد حكيت عن بعض الأشجار حكايات غريبة ، وكذلك فهناك معتقدات أيضاً غريبة اعتقدها بعض الناس فى بعض الأشجار ، فيعتقد بعض العامة أن من يأكل ثمار النبق يبقى فمه طاهراً أربعين يوماً ؛ ولذا فإنه لم يخل بيت قديم فى مصر من شجرة نبق مزروعة فى فنائه الداخلى للتظليل والبركة .

وإلى عهد قريب كانت هناك شجرة نبق فى جزيرة الروضة بالقاهرة تعرف باسم « المندورة » أو « شجرة فاطمة » .

وحكى أبو بكر بن وحشية فى كتابه « الفلاحة النبطية » أن ببلاد سلجماسة جنوبى بلاد المغرب الأقصى شجرة ترتفع نصف قامة أو أرجح ، ورقها كورق الغار ، إذا عمل منها إكليل ولبسه الرجل على رأسه ومشى أو عدا أو عمل عملاً ، لم ينم مادام ذلك الإكليل على رأسه ، ولا يناله من ضرر السهر وضعف القوة ما ينال من سهر وعمل ؛ لذلك أطلق عليها « شجرة السهر » .

أما « شجرة السيدة العذراء » فهى أقدم شجرة جميز بمصر ، وتوجد فى المطرية الآن ، وهى شجرة كبيرة دب الجفاف فى أوصالها ، وتحاط بسور من البناء . ويروى أنها قد أظلت تحت كنفها السيدة العذراء عندما لجأت إلى مصر ومعها السيد المسيح عليه السلام .

وفى الكويت يطلقون اسم « شجرة الجنة » على نوع من الأشجار هو البوانسيانا (اسمها العلمى **Poinciana regia**) ، وبالرغم من أن الشجرة عند تزهيرها تكون فى حمرتها الزاهية أشبه باللهب والنار المستعرة إلّا أن التسمية جاءتها من البهجة التى تضفيها بحمرتها التى لا تتعدى لونها ومظهرها ، كما أن فى باطنها ظلال الجنة نقيض النار وحرارتها ، تنتشر أزهارها الحمراء الملتهبة على سطحها الواسع ، وتعتبر من أحسن أشجار الظل وأشجار الشوارع .

وأما أشجار الصبر فيضرب بها المثل لقوة تحملها مشاق الحياة وسوء الظروف البيئية ، فهى تستطيع أن تصمد فى وجه الجفاف فى الصحراء . من أنواع الصبار Cactus نوع يسمى « الصبار البرميلى » ، لأن جذعه على شكل برميل يختزن الماء ، وجدار هذا البرميل (وهو اللحاء النباتى) به تجعدات دائرية تستطيع أن تنفرد عندما يمتلىء هذا البرميل بالماء . وجنس الصبر (أو الصبار) من الفصيلة الزنبقية Liliaceae ، ويضم ما يقرب من ١٨٠ نوعاً ، ينتشر معظمها فى أفريقيا وبعضها فى جنوب آسيا ، وهى نباتات ذوات أوراق عصيرية ذوات حواف شوكية ، تعيش أزماناً طويلة أى أنها معمرة .

وقد عرف الصبر منذ القرن الرابع قبل الميلاد عند الإغريق ، ثم أدخله العرب بعد ذلك للتداوى فى أوروبا فى القرن العاشر الميلادى . وأشهر نوعين يستخرج الصبر منهما فى شبه الجزيرة العربية هما Aloe vero, Aloe perryi . وهناك فى شيلى نوع من الصبار بطىء النمو حتى ليبلغ طوله ٦٠ سم فقط طوال مدة ٥٠٠ عام !!

وفى اليابان شجرة تدعى « جينكوبيلويا » ، وهى الشجرة الوحيدة التى صمدت لجحيم القنبلة الذرية التى ألقيت على مدينة هيروشيما ، ويبدو أنها تتحدى مرور الزمن ، وقد صمد هذا النوع زهاء ثلاثة ملايين سنة منذ نشوئه وبقى حيًّا حتى الآن . ومما يذكر أن هذا النوع من الأشجار يعتبر أفضل الأشجار لتزيين أرصفة الشارع فى المدن التى تعانى من أزمة تلوث الجو والهواء ، وقد ثبت أنها تتكيف بسرعة مع مختلف أنواع المناخ ، وقد نجحت زراعتها فى نيويورك ، وهى تتمتع بحصانة مدهشة ضد الطفيليات المألوفة ، ونادراً ما تستسيغها الحشرات أو تقطنها الفطور .

الأشجار العماليق

يقال إن هناك شجرة كافور **إيوكاليبتس أستراليا** (**Eucalyptus australia**) يبلغ ارتفاعها ١٠٠ متر ، لكن البعض شاهد نخلة استوائية بلغ ارتفاعها ١٨٠ متراً .

وهناك على الشاطىء المطل على المحيط الهادى فى شمال غربى الولايات المتحدة توجد أشجار الصنوبر التى يستمر نموها وارتفاعها حتى يبلغ ٤٠٠ قدم تقريباً ،

وتضرب جذورها إلى عمق ٤٥٠ قدماً فى الأرض !!!

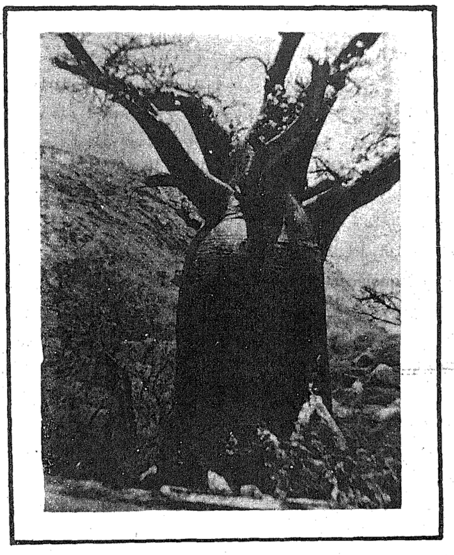
ضربت أشجار « الزنزلخت » الاستوائية الرقم القياسى فى الطول والحجم ، فمتوسط ارتفاعها يزيد عن ١٠٠ متراً ، ومحيطها عند قاعدتها يزيد عن ٢٠ متراً ، وقد وقعت إحدى هذه الأشجار فى القرن الماضى وكان طولها يبلغ ١١٤,٣٠ من المتر .

أما أشجار الفصيلة الصنوبرية فقد ضربت الرقم القياسى فى طول محيط القاعدة ، ففى المكسيك أشجار يبلغ طول محيطها ٥٠ متراً عند القاعدة ، ٣٤ متراً عند ارتفاع ١,٥٠ متر من القاعدة . كما أن هناك أشجاراً من النوع « سكوايا » فى حديقة سكوايا العامة فى كاليفورنيا ، يبلغ طول محيطها ٢٣,٣٠ من المتر عند ارتفاع ١,٥٠ متر من القاعدة . وهناك شجرة تين بنغالى وصلت الدائرة التى تغطيها أوراقها ٦٠٠ متر .

تنتشر أشجار السيكوية العملاقة **Sequoiadendron giganteum** (وهى من الصنوبريات) فى الحدائق العامة بكاليفورنيا ، ويبلغ ارتفاعها طولاً يزيد عن ٩٠ متراً ، وطول المحيط عند قاعدتها يصل إلى نحو عشرة أمتار ونصف المتر . ولقد كثرت الأقوال حول ارتفاعات هذه الأشجار ، ولكن أطول شجرة قيست حتى الآن منها بلغت ٩٦ متراً !!

ومن أشجار السيكوية أشجار دائمة الخضرة تدعى « الخشب الأحمر » **Sequoiadendeon sempervirens** ، يبلغ متوسط ارتفاعها ٩٠ متراً وقد يزيد إلى ١٠٢ متر ، إلّا أن قطرها يقل عنه فى أشجار السيكويه العملاقة . ومن الطريف أن إحدى هذه الأشجار قد حفر فى قاعدتها موقع لوقوف السيارات ، وقد حفر فى باطن إحداها حَفْرٌ استخدم كمقهى .

ويعتبر الكافور **Eucalyptus** من الأشجار العماليق ، إذ يبلغ الكافور الإسترالى ارتفاعاً يصل إلى ٩٧ متراً ، إلّا أنه لا يفيد كشجر ظل لأن أوراقه عمودية وليست أفقية ، فهى لاتوجه سطحها للشمس مباشرة . كما أن هناك فى سهوب أفريقيا الغربية والشرقية أشجاراً عماليق تسمى **Adansonia digitata** (الصورة رقم ٤) ، وعملقته فى قطره الذى يبلغ تسعة أمتار ، وقد يبالغ البعض فى هذا الحجم حتى ليقال أن من هذه الأشجار ما يصل قطره أربعين متراً ، ومن الطريف أن شجرة ضخمة الجذع فى بلاد كوينزلاند قد حفر واستعمل سجن !!



صورة ٤ : شجرة الباوباب الأفريقية العملاقة ، اسمها باللاتينية Adansonia digitata ، يبلغ قطر الجذع ٣٠ قدما أو يزيد ، وتحاول الفيلة فى أيام الجفاف الشديد أن تحطم هذه الشجرة أحياناً من أجل الحصول على أنسجتها العصيرية .

الخيرزان Bamboo ، نبات عملاق ، وإن لم يصنَّف ضمن الأشجار ، فالنوع « البمبوزة المخَدَّبة » Bambusa fastuosa قد بلغ ارتفاعها ٢٥ متراً ، وهى نباتات تعيش فى شكل مستعمرات فردية متقاربة جداً تعمل كسياج يصل ارتفاعه إلى نحو ٩ — ١٠ متر قبل أن يظهر من أعلى فى شكل مروحة .

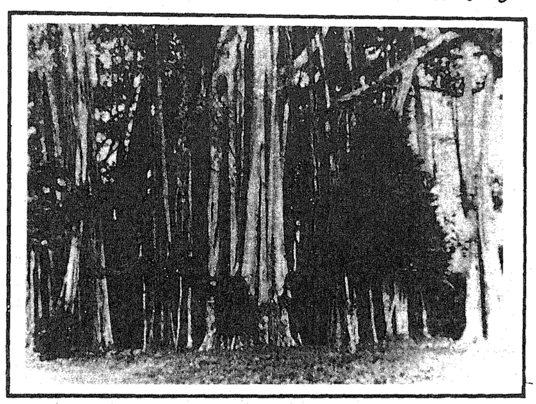
ومما يثير الإعجاب أن الخيرزان ليس من الأشجار – كما أشرنا – بل هو ضمن الأعشاب كما يصنفه علماء النبات ، وبالذات الأعشاب النجيلية ... إلّا أن طول هذه الأعشاب يصل إلى ٤٠ متراً أحياناً ، ويتجاوز قطرها ٢٥سم . وبالتالى فالخيرزان حالة خاصة جداً فى عالم النبات أو فى عالم الأحياء التى تعمرّ على سطح الأرض ... فمن أهم جوانب حياته المثيرة سرعة نموه المذهلة ، حتى أن أحد علماء النبات اليابانيين حسب نمو أحد أنواع الخيرزان فوجده ينمو بمقدار ١,٣٩١ من المتر فى كل ٢٤ ساعة .. ومن العجيب فى حياة الخيرزان أن الساق تنمو دون الحاجة إلى ضوء على الإطلاق ، وهى حين تخرج أعلى سطح الأرض تخرج كاملة ولا تتغير بعد ذلك فى الشكل أو القطر ، وإنما تتمدد إلى أعلى . ويظل الخيرزان ينمو ويواجه مصاعب الحياة ويصمد ويستمر صموده إلى ثلاثين أو أربعين أو حتى ستين سنة !! كما أنه يستطيع أن ينمو فى المناطق الباردة شمال آسيا وأوروبا ، هذا مع العلم بأنه من نباتات المناطق الحارة ... وأفضل صور لنموه حين نراه فى مناطق الشرق الأقصى ، فى الهند وتايلاند وماليزيا والفيلبين وأندونيسيا واليابان والصين .

تمتد جذور شجرة « تين البنغال » أفقياً فى التربة ، وتحتل مساحات شاسعة ، لتنبت عدداً كبيراً من الفسائل التوائم ، وقد بلغت مساحة امتداد جذور إحدى هذه الأشجار ٦٠٠ متر مربع !! (الصورة رقم ٥) .

ومن نخيل التمر أنواع طويلة غير متفرعة وذات شكل أسطوانى ، ويصل معدل طولها إلى نحو ٢٠ متراً ، وقد يزيد فيبلغ فى بعض النخيل إلى ٢٥ – ٣٠ متراً . أما سمك الجذع فيبلغ نحو ٤٠ – ٩٠ سم . وتنمو النخلة فيزداد طولها سنوياً ارتفاعاً يبلغ ٣٠ – ٤٥ سم وربما إلى ٩٠ سم أحياناً ، حسب النوع والظروف البيئية المحيطة بالشجرة .

وإذا كانت العملقة فى الأطوال أو الأقطار ، فإن هناك أعضاء من الأشجار تحقق هذه الصفة لنفسها ، فمثلا يصل طول سعفة نخلة التمر (وهى ورقة نباتية مركبة) إلى ٣ – ٥ أمتار وهى ريشية متجهة إلى أعلى ، وتعيش خضراء عادة مدة ٣ – ٧ سنوات وبعدها تيبس وتجف وتبقى معلقة بالجذع . كذلك فإن أزهار الصبار الأمريكى الذى يعيش على امتداد السواحل البحرية الجافة يصل ارتفاع الساق الزهرية فيه إلى عشرة أمتار . والعملقة قد تكون فى البذور والثمار أيضاً ، فثمار النخيل فى جزيرة السيشيل

يصل قطرها إلى نصف متر ووزنها إلى أكثر من ١٥ كيلوجراماً .



صورة ٥ : تمتد الجذور الطارئة (أى العارضة) لشجر التين البنغالى Ficus benghalensis فوق سطح الأرض بكثرة ، حتى ليصعب علينا رؤية الشجرة الأصلية التى تنمو عليها هذه الأجزاء المنشقة .

وهناك فى النباتات الدنيا أشكال غريبة يمكن أن توصف بالعملقة ، ففى الطحالب البحرية جنس الكِيْساء Macrocystis وهو يعيش فى جنوب المحيط الهادى ، ويبلغ طول ساقه أكثر من ١٠٠ متر ، وهى تطفو تحت الماء .

عاريات البذور Gymnosperms نباتات بذورها غير مغلفة ، تتصل مباشرة بأوراق متغيرة ، وليس لها مبيض ، وأكثرها نباتات راتنجية خشبية ذات جذع طويل . وأشهر فصائل عاريات البذور السيكاسيات Cycads ، والمعبليَّات ginkgaes والصنوبريات Conifers . وتضم الصنوبريات القبائل التالية : القبيلة السَرْوِيَّة Cypressinae (ومنها العَرْعَر والسَرْو) ، والقبيلة التَّنُوبية Abietinae (ومنها التنوب والصنوبر والأُرْز) ، والقبيلة الزَرْنبية Taxineae (ومنها الزَّرْنب أو الطقسوس) .

والتَّنُوب Fir شجر دائم الخضرة evergreen ، ينتشر فى جميع أنحاء العالم ، يبلغ

طوله ٩٠ مترا ، وخشبه معروف وكثير الاستعمال ، ويستخرج منه عصارة راتنجية شائعة النفع . أما الأرز Cedar فشجر كبير ضخم ، يبلغ متوسط ارتفاعه ٥٠ متراً أو يزيد ، ولايقل متوسط ما به من المواد الراتنجية والزيتية مايحافظ عليه ضد الأضرار . كذلك فشجر الصنوبر pine شجر باسق ضخم دائم الخضرة يبلغ ارتفاعه ٤٠ مترا ، وجذع الشجرة شديد النحافة كثير التفرع ، والأغصان أفقية تقريباً توجد فى طبقات متراكبة . وتأخذ الشجرة مظهراً هرميا فى البداية ، ثم يتحول إلى مستدير أو مسطح .

ومخاريط الصنوبر مشهورة وأوراقه الإبرية كذلك مشهورة ، ومن الصنوبر أنواع منها الصنوبر الأبيض والأحمر والأسود والصنوبر البحرى والبرى والصنوبر المثمر والصنوبر الحلبى ، والصنوبر الكنارى والصنوبر الفضى ،... الخ .

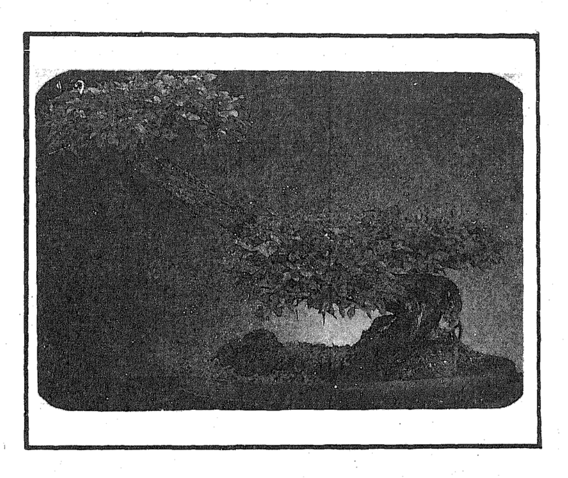
ومن المعروف أن شجر الصنوبر يعمّر طويلاً ، وبجذوره وسوقه قنوات مليئة بالزيت والراتنج .. تجرح الجذور والسوق فيسيل منها سائل زيتى عطرى الرائحة حِرِّيف الطعم ، يقطر هذا السائل فينتج منه الراتنج المعروف باسم (القلفونية) والزيت المعروف باسم (زيت التربنتينا) ، وله فوائد طبية مشروحة فى كتب الطب الشعبى والعقاقير الطبية وخلافه .

الأشجار الأقزام

الأشجارَ الأقزام التى نتكلم عنها فى هذه الجزئية من موضوع الأشجار يتراوح طولها بين ٦سم ، ١٥٠سم كحد أقصى لها ، مهما بلغت من العمر حتى ولو وصل عمرها ٣ قرون أو يزيد .

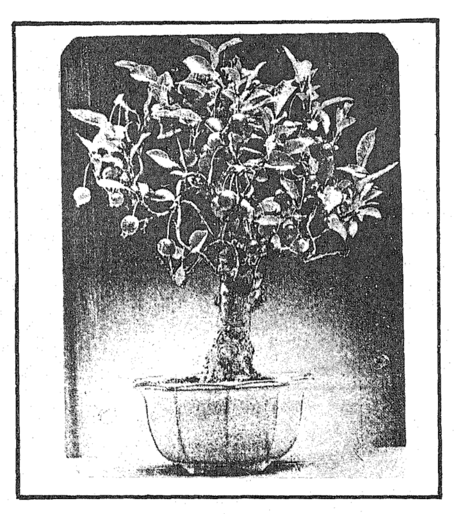
وهذه الأشجار تنمو فى الطبيعة وتنمو أيضا فى أصص بالحدائق المنزلية أو داخل البيوت ، وهى من أنواع الأشجار الأخرى الكبيرة ، فتجد « قيقب » قزم و« تين » قزم و« صنوبر » قزم وهكذا .. (الصور أرقام ٦ — ٨) .

تنفرد اليابان (والشرق الأقصى عموماً) بفن تقليم وتشكيل هذه الأشجار الأقزام ، وهو الفن المعروف باسم (البونزاى) ومعناها الحرفى « شجرة فى إصيص » . وهناك فى اليابان مزارعون ، بل فنانون ، يوقفون أعمارهم على العناية بهذه الأشجار ، حتى لتجد أجيالاً ثلاثة أو أكثر لأسرة واحدة يتوارثون رعاية شجرة أو غابة أو مجموعة من هذه الأشجار الأقزام .



صورة ٦ : الأشجار القزمة تزرع وتنمى وترعى فى اليابان ، والشرق الأقصى عموماً ، ولا يزال فن رعايتها وتشكيلها إلى الآن ، حتى قام اليابانيون حالياً بنشره فى العالم الغربى . وفى الصورة شجرة قزمة عمرها ١١٠ سنوات ولم يتعد طولها ٣٥سم !!

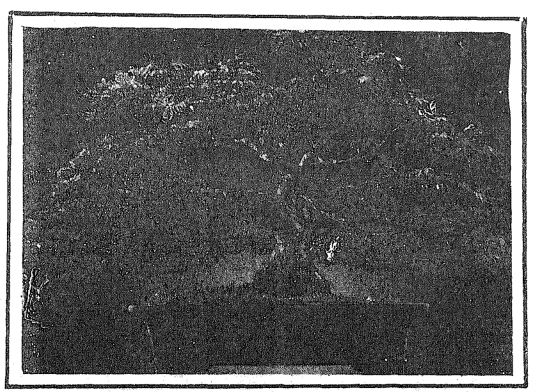
وإذا كان معلّمو هذا الفن فى اليابان يطلقون على أنفسهم لقب (فنان) ، فإن لهم ميزات يتفوقون بها على الفنان الرسام أو أى فنان يتعامل مع الريشة واللوحة وغيرهما من أدوات الفن ، وذلك – من وجهة نظرهم – لأن فنانى « البونزاى » يتعاملون مع خامة حية .. مع الحياة ذاتها ، مع النبات الحى ، مع الطبيعة ، تعاملاً مباشراً ؛ ثم يتميز فنان البونزاى أيضا بأن عمله لا ينتهى حتى ولو انتهى عمره هو ، فالشجرة لا ينتهى عمرها بعمر القائم على رعايتها ، فقد يتوارث أبناء وأحفاد وأبناء أحفاد أحد معلمى البونزاى رعاية شجرة أو غابة أشجار أقزام ...



صورة ٧ : شجرة تفاح لكنها قزمة لم يزد طولها عن ١٤سم رغم بلوغها سن ١٤ عاماً !!

يقوم فنان « البونزاى » بلفّ سلك (أو خيط) نحاسى حول فروع الشجرة فى مواسم نموها وذلك ليثنيها حسب الشكل الذى يرغبه ، وليمنعها من الكبر فى الحجم ، ويظل هذا الخيط مكانه طوال فترة مواسم النمو ، وكذلك يحدث لف السلك حول الوريقات ، وغير ذلك ، كما يتم قص الجذور دوريا ليظل النبات قزماً .

ولكل نوع من أنواع الأشجار رعاية خاصة ، فيتوجب تغيير الأص عدة مرات مع مراحل النمو ، وعادة يتم هذا مرة أو مرتين فى السنة ، وقد تتباعد مرات تغيير الأص (إلى أص أكبر) إلى ٢ - ٣ سنوات كما هو الحال مع الأشجار المورقة ، ٥ سنوات كما هو الحال مع الصنوبريات .



صورة ٨ : وهذه شجرة قيقب أحمر ، من الأشجار الأقزام ، طولها ٤٠سم ، وعمرها ٦٥ سنة !!

وفن تهذيب وتقليم الأشجار الأقزام يدر على أصحابه أرباحاً لا بأس بها ، بل هى أرباح كبيرة فعلاً ، لأن شجرة واحدة من هذه الأنواع يمكن أن تباع بخمسة آلاف دولار ، وإن كانت هناك أشجار منها تباع بنحو ٣٥ دولاراً ، وهذا يتوقف على النوع وعلى العمر ، فكلما كانت الشجرة ضاربة فى العمر غلا ثمنها .

واستطاع اليابانيون حالياً أن يعرّفوا أوروبا وأمريكا بهذا الفن ، وأن يصدروه إليهم ويعرضوه فى أغلب المعارض الفنية ، وأصبحت الأشجار الأقزام تلقى رواجاً فى أسواق أنحاء متفرقة من العالم الآن .

المظهر العام للأشجار

أهم ما يميز الشجرة هو مظهرها الذى يحدد شكلها وهيئتها ، ويُقصد به مجموع الشجرة كلها جذعا وساقاً وأوراقاً وجذوراً ، ويتعلق ببنية لجذع والأغصان والعلاقة الموجودة فيما بينهما . والمظهر الطبيعى للشجرة هو الذى تأخذه الشجرة دون تدخل

الإنسان أو الحيوان أو العوامل المناخية والبيئية الأخرى فى العبث بشكلها ومظهرها . كما أن هناك عوامل تتدخل فى تحديد مظهر الشجرة هى العوامل الداخلية أى الذاتية ، منها النوع والضرب Variety والعمر .

كيف نصف مظهر الشجرة ؟ نصفه **بالجذع** : شكله (عادى أو غير عادى) ، ودرجة **نموه** (قليل أو متوسط أو مفرط) ، **وامتداده** (مستقيم أو منحن) . ونصف المظهر أيضاً **بالأوراق** : عادية أو غير عادية ، كثيفة أو نادرة ، حزمية أو منتشرة ، تمتد من أسفل الجذع أو من أعلى . كما نصفه **بالجذر** : غير ظاهر فوق التربة ، أو متصل بالجذع فوق العنق بواسطة جذور جناحية أو دعامية ... الخ .

الفوائد الكيميائية والاستعمالات الطبية

شجرة الأراك :

اسمها العلمى Salvadora persica ، من الفصيلة الأراكية Salvadoracées ، تنمو فى الأماكن الحارة والاستوائية وتكثر عادة فى أودية الصحارى ، وهى قليلة فى الجبال ، وتنتشر فى الجزيرة العربية فى منطقة عسير ، جيزان ، وأبها ، كما ينمو الأراك فى طور سيناء وصعيد مصر والسودان وشرق الهند .

أغصان شجرة الأراك كثيرة ومتشابكة ؛ لذا فهى تنتشر على الأرض لمسافات كبيرة ، فتبدو الشجرة الواحدة وكأنها غابة . أزهارها صفراء مخضرة ، وثمرتها أكبر بقليل من حبة الحمص ، ولونها يسودّ فى النهاية وتصبح بذلك حلوة الطعم حاذقة قليلاً ، وهى تؤكل ، وتُجمع الثمار فى شكل عناقيد .

هذه هى شجرة المسواك ، وهو يُؤخذ من جذور الشجرة البالغة (بين السنتين والثلاثة) ، وقد يكون جافاً أو أخضر ، وقد يؤخذ أيضاً من الأغصان ، وله رائحة خاصة وطعم حراق . ويستعمل المسلمون المسواك بدلاً من الفرشاة والمعجون فى أغلب الأوقات لدعك الأسنان وتنظيفها . وفيما يلى بعض التفصيل فى أهمية استعمال المسواك للأسنان :

الوصف التركيبى للمسواك : إذا أخذنا مقطعاً عرضياً فى عود السواك (أو المسواك) فإننا نراه تحت المجهر (الميكروسكوب) يتألف من الطبقات الآتية :

١) طبقة فلينية . ٢) نسيج قشرى تتخلله بعض الخلايا المتصلبة والألياف وداخله حبيبات نشا . ٣) حُزَم لحائية خشبية تتألف من لحاء نحو الخارج وطبقة مولدة (كامبيوم Cambium) وأوعية خشبية (وهى تشكل الألياف المنظفة للأسنان) ، حولها نسيج متخشب ، وهذه الأوعية الخشبية والنسيج المتخشب توجد على عدة طبقات . ٤) أشعة مخيّة تفصل بين الحزم الخشبية اللحائية ، وخلاياها مليئة ببلورات السيليس والأحماض وحبيبات النشا .

التركيب الكيميائى للمسواك : ١) يحتوى السواك على العفص Tannic acid ، وهو مادة ذات تأثير مضاد للتعفنات والإسهالات ، ويعتبر مطهراً وله استعمالات مشهورة ضد نزيف الدم ، كما يطهر اللثة والأسنان ويساعد على شفاء جروحها الصغيرة ويمنع نزيف الدم منها . ٢) توجد بالسواك مادة سنجرين Sinnigrin ، وهى مادة جليكوزيدية تتكون من اتحاد زيت الخردل « أليل » مع سكر العنب (اليمينى) . وتساعد هذه المادة على الفتك بالجراثيم . ٣) مواد عطرية زيتية Essences ، وهى التى تعطى المسواك رائحته المميزة ، وتنحل فى الغول (الكحول Alcohol) والأثير ، وتوجد بنسبة ١٪ تقريبا . ٤) الأملاح المعدنية لكل من الصوديوم والبوتاسيوم والكلور والكبريت والحديد وبلورات السيليس ، وتوجد بنسبة ٤٪ من وزن عود السواك . ٥) مواد أخرى : النشا ، مواد صمغية ولعابية ، نشادر ، أحماض غولية (وهى أحماض هيدروكسيلية) .

هكذا ، إذا نظرنا إلى المعلومات السابقة لاتّضح أمامنا أن السواك فرشاة طبيعية مزودة بأملاح معدنية ومواد عطرة ومضادات الجراثيم وغير ذلك ، فكأنه فرشاة ، ومعها مسحوق مطهر لتنظيف الأسنان .

شجرة التنُّوب :

شجر التنوب يقع تصنيفياً فى جنسيْن هما : Abies وPseudotsuga ، وهما من الصنوبريات Coniferates فى مغطاة البذور .

التنوب الأوروبى الفضى Abies alba : شجرة دائمة الخضرة يبلغ ارتفاعها ١٥٠ قدماً ، ذات أوراق خضراء داكنة مفلطحة . تنمو المخاريط الذكرية والأنثوية على نفس الشجرة ، ويتم التأبير بواسطة الرياح . ويبلغ طول المخروط الأنثوى الناضج ٦ بوصات ، وله بذرتان جناحيتان على سطحه العلوى من كل حرشفة . وهذا النوع

موطنه الأصلى مرتفعات جنوبى ووسط أوروبا .

أما التنوب الأبيض Abies Concolor : فيوجد فى المرتفعات الصخرية لجنوبى كلورادو ، ويتدرج تجاه الجنوب إلى المكسيك الجديدة والمكسيك ، وتجاه الغرب إلى كليفورنيا وأوريجون . يبلغ ارتفاعها نحو ١٠٠ – ١٥٠ قدماً، ولها أوراق مُسطحة يبلغ طولها نحو ٣ بوصات وتنحنى إلى أعلى . يبلغ طول المخروط الأسطوانى ٣ – ٥ بوصات عند نضجه . أما التنوب النبيل Abies procera فينمو فى الأحراج خاصة على مرتفعات كاسكيد فى واشنطن وأوريجون وشمالى كليفورنيا . ويستطيع أن يبلغ ارتفاعه ٢٥٠ قدما وقطر جذعه ٢٤ قدماً، أما الأوراق فكثيفة ومفلطحة وطولها يبلغ بوصة واحدة ، وأطرافها مستديرة . يبلغ طول المخروط الناضج الأسطوانى ١٠ بوصات وعرضه ٤ بوصات .

وفى جنس Pseudotruga تقع عدة أنواع منها تنوب دوجلاس P. menziesii ، وهو يوجد فى مساحات شاسعة من شمال جنوبى أمريكا ، فى جنوبى كولومبيا البريطانية ، واشنطن ، أوريجون ، كليفورنيا ، أريزونيا ، والمرتفعات الصخرية . ويبلغ ارتفاع الشجرة تحت الظروف البيئية الملائمة نحو ٣٠٠ قدم ومحيط جذعها نحو ٤٠ قدما . يبدو القلف الفليني السميك ذو حزوز وميازيب غائرة ، وأوراق الشجرة خضراء داكنة رقيقة ، يصل طولها إلى نحو بوصة . ويبلغ طول المخروط الناضج (ولونه بنى باهت) ٢ – ٤ بوصات .

شجرة العود :

اسمها العلمى Aquilaria agalocha من فصيلة الصعتريات ، موطنها الأصلى حوض البنغال وبورما وآسام وجاوة وكمبوديا فى جنوبى شرق آسيا . يصل ارتفاع الشجرة البالغة إلى ١٠٠ قدم ، ويتراوح محيط جذعها بين ٨ – ١٢ قدماً. خشبها السليم لا رائحة له ، أما حينما تهرم الشجرة ويزيد عمرها عن الخمسين عاما ، تدب الفطريات فى جسدها ، فلا تملك الشجرة الدفاع عن نفسها سوى بإفراز صمغ راتنجى زكى الرائحة يكسب الخشب لوناً بنياً داكناً .

وللعود (أو البَخُور) أسماء عربية عديدة منها : الأُلُوَّة ، الأَلَنْجُوج ، القُطْر ، القِنْطار ، الوجُّ ، الوَقْقى ، الشَّذا ، الصَّنفى ، القِماريّ ، الهندى ،.. الخ . وهذا الإفراز الراتنجى إذا أُحرق سطعت منه رائحة زكية . وكثيراً ما يخلط هذا العود بعود آخر

من فصيلة القرنبات اسمه العلمى Aloexylon agallochum يأخذ نفس أسماء العود الأصلى .

وإذا كان العود (أى البخور) معروفاً منذ القدم فى المعابد الوثنية وغيرها ، فإن الإسلام لم ينكر التطيب برائحته لكنه حرم أن يكون ذلك جزءًا أو شكلاً من أشكال العبادة . ولقد انتشرت تجارة العود فى الزمن القديم عبر كل أرجاء الشرق بين مصر وبابل ، حتى لكأنها تجارة النفط فى العصر الحديث !! وذلك فى المناطق من جنوبى شرق آسيا إلى جنوب شبه الجزيرة العربية (بحراً) ، ثم عبر القفار والصحارى إلى غزة بفلسطين ، فمصر ، وإلى الخليج (براً) .

ويسمى العود فى جنوب شرق آسيا باسم (الآجور) أو (الآحار) ، والمواد الصمغية والراتنجية التى يشتهر بها شجر العود يفرزها الذكور من هذه الأشجار . ومما يدل على نفاسة العود غلاء ثمنه ، فلقد وصل ثمن الكيلوجرام الواحد منه إلى أكثر من عشرة آلاف دولاراً حالياً .

أشجار النخيل :

نخيل البلح اسمه العلمى Proenix dactylefer من فصيلة النخيليات Palmaceae ، وهى تنتمى إلى رتبة Palmae (الصورة رقم ٩) التى تعتبر أعظم وأهم الرتب النباتية التى عرفها الإنسان .

ينتشر نخيل البلح فى المناطق الحارة وشبه الحارة فى العالم ، وكذلك ينمو ويعيش بعضها فى المناطق المعتدلة . وإلى جانب نخل (أو نخيل) البلح أى التمر أو الرطب ، يوجد أيضاً نوع آخر هو نخل النارجيل (جوز الهند) وسوف نأتى إليه بعد قليل .

تستخدم النخلة فى أغراض كثيرة جداً ، فكل جزء منها له استخدامات وفوائد ، لكننا نركز هنا على جزء واحد فقط هو الثمرة ، بل ولا نريد تفصيل القول فى الإعجاز الطبى للآية القرآنية الكريمة التى ذكرت أكل السيدة مريم للرطب عند مخاضها فى السيد المسيح عليه السلام ، أو الإعجاز الطبى للسنة النبوية الشريفة فى هذا الموضوع ، ونرجىء هذا إلى مؤلف خاص به نعد به قارئنا العزيز فى المستقبل القريب إن شاء الله ، وإنما نذكر الآن جذاذات تفى بالغرض فى موضوع الأشجار .



صورة ٩ : نخيل البلح أو التمر ، شجر ضخم مثمر ، يزرع فرادى أو فى مجموعات فى أنحاء متفرقة من العالم العربى ، ويعتبر مصدراً غذائياً ومورداً اقتصاديا هامًّا فى العراق وغيره من البلاد العربية ، وكل مافى النخلة يستخدم صناعياً .

ثمرة البلح عبارة عن لحم ونواة ، وبتحليل اللحم وِجِدَ أنه يتألف من المواد الكيميائية التالية :

١٣ – ١٥٪ ماء

٧٠ – ٧٨٪ كربوهيدرات

٢,٥٪ دهن

١,٩ – ٢٪ بروتين

١٠٪ ألياف

١,٥٪ رماد

وتحتوى كل مائة جرام بلح على : ٦٥ مليجرام كالسيوم

٧٢ مليجرام فوسفور

٥,١ مليجرام حديد

ولقد ثبت أيضاً أن البلح مورد جيد لفيتامين (أ) ، كما أنه مورد لا بأس به لفيتامين (ب) أو الثيامين ، وأيضا فيتامين (ج) . وهناك تحليلات كيميائية يتضح منها أحماض عديدة وأملاح كثيرة موجودة فى لحم الثمرة .

أما النواة فهى الجزء الصلب الموجود داخل الثمرة ، ووزنه يتراوح عادة مابين ١٠ – ٢٠٪ من وزن الثمرة . وبتحليلها كيميائياً وجد أنها تحتوى على :

٦,٤٦ ٪ ماء

٦٢,٥١٪ كربوهيدرات

٨,٤٩ ٪ دهون

٥,٢٢ ٪ بروتين

١٦,٢٠٪ ألياف

١,١٢ ٪ رماد

كما يوجد فى نواة التمر أيضاً عدة أحماض ، وقد أوردها بحث لأحد الباحثين العراقيين هكذا :

٠,٧ ٪ حمض الكابريك Capric acid

٢٤,٢٪ حمض اللوريك Lauric acid

٠,٥٪ حمض الكامبرينيك Camprinic acid

٩,٣٪ حمض الميريستك Myristic acid
٩,٩٪ حمض البالمتيك Palmitic acid
٢٥,٢٪ حمض الأولييك واللينوليك Oleic & hinoleic acids
٣,٢٪ حمض السيتريك Stearic acid

يعتبر البلح من الأغذية الممتازة المفيدة لجسم الإنسان ، لما يوجد فيه من مواد عديدة ضرورية لحفظ صحته . فمن هذه المواد مايساعد على النمو فتبنى خلايا جديدة أو تصلح ماتلف منها . وبعضها تحافظ على سلامة الجسم من الأمراض ، وتبنى الأجسام المضادة أو الأنزيمات (الخمائر) الضرورية للعمليات الحيوية فى الجسم . وبعضها ضرورى لتسهيل عملية الولادة عند الحوامل ولإيقاف الدم بعد المخاض وإرجاع الرحم إلى حالته الطبيعية . ومنها مايحمى من الطفيليات والسرطان ، ومنها ما يمد جسم الإنسان بالطاقة الحرارية اللازمة له فى أسرع وقت .

يفيد البلح الشيوخ الذين يعانون من ضعف السمع ، كما يفيد فى الحفاظ على بريق العين ويمنع جفاف الجلد وجفاف الشعر ويحفظ رطوبة العين لاحتوائه على كمية عالية من فيتامين (أ) . كما أنه يهدىء الأعصاب ويداوى القلق النفسى والوسوسة والمزاج العصبى .

كما ثبتت فاعلية التمر فى تحسين القدرة الجنسية ودرجة الخصوبة فى الرجل ، فقد دلت التجارب المعملية على أن تناول التمر يزيد من حيوية وسرعة ونشاط الحيوانات المنوية (الجيمنات Spermatozoa) ، مما يزيد من درجة الخصوبة وزيادة القدرة على الإنجاب . ويعتبر الاوروبيون أن السبب فى التفوق الجنسى لدى الشرقيين هو تناولهم البلح ، لأنه يحتوى على نسبة عالية من الفوسفور ، وهو العنصر الفعال الذى يعين الدماغ وأعضاء التناسل فى عملها .

وزيت نواة البلح يفوق زيت بذرة القطن جودة من حيث الاستعمال الآدمى . كذلك فمجروش النوى يستعمل كعليقة للحيوانات لما فيه من بروتين (يصل إلى ٥,٥٪) ، وهى عليقة تقبل عليها الحيوانات .

وهناك نخيل آخر يسمى نخيل الزيت ، وموطنه غرب أفريقيا ، وأدخلت زراعته فى مصر اعتباراً من سنة ١٩٣٠) . ويعتبر هذا النوع من النخيل مصدراً هاماً لإنتاج الدهن فى العالم . فالثمرة فى لحمها الخارجى (بريكارب) تحتوى على نسبة عالية من

الزيت بدلاً من السكر ، حيث تصل نسبة الزيت به ٣١,٧ - ٥٣,٥٪ ، وتصل نسبة الزيت بالبذرة إلى ٣٥ - ٥٢,٣٪ ، حسب الأصناف والبيئة التى تزرع بها هذه الأشجار .

ويستعمل زيت النخيل فى صناعة الصابون وفى المسلى الصناعى ، والزيت المكرر معروف بمقاومته الكبيرة للتزنخ الأكسيدى نظراً لاحتوائه على نسبة من الأحماض غير المشبعة ، وارتفاع النسبة التى يحتويها من حمض البالمتيك يجعله هاماً فى صناعة الصابون .

أشجار التفّاح :

التفاح نوع من الفصيلة الوردية ، اسمه العلمى Pyrus malus ، أصله من شرقى أوربا وآسيا ، وانتشرت بعد ذلك فى أنحاء متفرقة من العالم . يصل ارتفاع الشجرة إلى نحو المترين ، أوراقها بيضاوية ، تظهر الأزهار والأوراق فى الربيع من كل سنة . والسطح العلوى للزهرة أبيض اللون ، أما السطح السفلى لها فقرمزى اللون .

التفاح غذاء شهى ومفيد لأعضاء مختلفة من جسم الإنسان ، ففيتامينات أ ، ب ، ج والمواد السكرية والبروتينات والمواد الدهنية والبكتينية والأحماض العضوية والمعدنية ، كل هذا وذلك له من المنافع الكثير فى تقوية العظام وتجديد الخلايا وإنمائها . وإذا كان التفاح له فى الطب القديم منافع كثيرة حشدت بها كتب الأقدمين من كافة أنحاء العالم ، فإن الطب الحديث أثبت فوائده فى تنشيط الأمعاء وعلاج الإمساك المزمن والإسهال عند الأطفال وإزالة الحصى الكلوى وإزالة حمض البوليك . كما يخفف نقيع التفاح من آلام الحمى ويذهب العطش وينشط الكبد ويهدىء السعال المزمن ويخرج البلغم ويخلص الجسم من الأحماض الضارة والدهون الزائدة ، ويسهل إفراز الغدد اللعابية ، ويخفف التهاب الأعصاب والوهن القلبى ويصون الأوعية الدموية ويحافظ على الأسنان ، ويرفع الروح المعنوية ، ويزيد من مقاومة الجسم للأمراض . كذلك يعتبر تناول التفاح بقشره علاجاً من آلام الروماتيزم ومداواة السعال عند الأطفال والمسنين ... وينصح باستعمال التفاح فى معالجة زيادة ضغط الدم والإصابة بتضخم العقد الليمفاوية وفقر الدم .. ويفيد أيضاً فى علاج العقم فى حالة خلو الزوجين من كل الأمراض .

شجرة جوز الطيب :

شجرة تُرى فى شكلها البرى فى منطقة جزر أندونيسيا والملايو . وهى من النوع

المسمى nutmeg ، واسمها العلمى Myristica fragrans ، من فصيلة الآسيّات Myristicaceae . يتراوح ارتفاع الشجرة بين عشرة أمتار وعشرين متراً ، وثمرتها أحادية البذور monosperm مُكْتَنِزة ، ومحاطة بغلاف ، والبذرة لونها بنى مائل إلى الرمادى ، وهى كروية الشكل تقريباً ، وسطحها خشن . والأزهار وحيدة الجنس ، والنبات ثنائى المسكن !

تحتوى ثمار جوز الطيب على كميات كبيرة من المواد الدهنية والزيوت العطرية التى تتميز بأريج طيب وطعم لذيذ . وهى تجفف وتباع ، وتستعمل تابلاً من توابل المطبخ ، ولها أثر فى مساعدة عملية الهضم .

وفى الطب الحديث يستخرج من جوزة الطيب زيتها الطيار بالتقطير وكذلك الزيت الثابت الناتج من عملية عصر الثمار ، ويستعمل الزيتان فى تحضير أنواع من الدهانات لعلاج الروماتيزم والبرد ولدغ الحشرات ، ولعلاج الفطور والطفيليات الخارجية مع زيوت نباتية أخرى مثل زيت الكافور .

ومادة Myristicin الموجودة فى الزيت الطيار مخدّرة وسامة إذا أُخذت بكميات كبيرة ، أما استعمالها بكميات صغيرة جدا فيعمل على تنشيط العضلات اللاإرادية ، وقد يكون هذا هو السبب فى استعمال جوزة الطيب فى تنشيط القدرة الجنسية لدى الرجال .

أشجار التمر هندى :

طولها يصل إلى ٣٠ متراً، تنمو فى المناطق الاستوائية ، وموطنها الأصلى السودان ، ومنه انتشرت زراعته فى جزر الهند الشرقية . وهو نبات من الفصيلة القرنية اسمه باللاتينية . Tamarindus indica h. .

يحتوى لُبُّ التمر هندى أحماضاً عضوية هى حامض الترتريك وحامض الستريك وحامض الماليك ، ويحتوى أيضا حامض النيكوتينيك وسكر محلول . ومشروب التمر هندى يناسب البيئة الحارة أكثر من أى مشروب آخر ، فهو يقوم بتنشيط الكبد وتنقية الدم ويعمل على تجدد خلايا الكبد وإخراج الصفراء . وهو بعد تحليته بالسكر يعمل كخافض لدرجة الحرارة المرتفعة .

ذكر داود الأنطاكى فى تذكرته عن التمر هندى كلاماً منه أن هذا الثمر يعمل على قبض المعدة المسترخية .. وقال عنه ابن سينا فى كتابه « الشفاء » : التمر هندى

ينفع من القيء والعطش فى الحميات ويسهل الصفراء ويلين الطبيعة بغير عنف .

أشجار التوت :

أشجار التوت أنواع ، منها التوت الأبيض Morus alba ، التوت الأسود Morus nigra ، والتوت الأحمر Morus rubra . تؤكل الثمار ويعمل منها شراب أو مربى ، وهى مفيدة فى أمراض الحلق وملطفة للحمى ، وتستعمل فى الهند لعلاج عسر الهضم Despepeia والسودا « المالنخوليا Melanckolia » ، وقلف الشجر يستعمل كمسهل وطارد للديدان Antihelminthia .

وثمار التوت تحتوى بروتينات ومواد دهنية وسكرية وكالسيوم وحديد ونحاس وكبريت وبوتاسيوم وفوسفور وصوديوم وكلور ومنجنيز ، وأثبتت التجارب أنها تعمل كمقو عام ومرطب ومطهر وملين .. وأكل التوت الناضج ينفع ضد الوهن النفسى والنزيف والإمساك والتهاب الأمعاء ونزلات الصدر والتهاب غشاء الفم واللثة .. ويستعمل التوت الناضج ضد الإمساك ، بينما يستعمل عصير التوت غير الناضج ضد الإسهال ... وثبت أيضا نفعه فى علاج مرضى السكر .

أما أوراق التوت ، فإضافةً إلى استعمالها غذاءً لدودة القز وهى التى تدر ربحاً وفيراً حيث تربى بأعداد هائلة ويؤخذ من شرانقها كميات كبيرة من الحرير الطبيعى ، فإن أبحاثاً علمية حديثة أثبتت أهمية هذه الأوراق فى غذاء الحيوانات كالفئران مثلاً .. ويؤمل أن تستخدم هذه الأوراق كغذاء لما تحتويه من فيتامينات أ ، ب ، ج ، وبروتينات وأحماض أمينية تؤثر فى بناء خلايا الجسم ، وقد يكون لها علاقة بهرمون النمو الذى تفرزه الغدة المخية النخامية .

أشجار الموالح :

هى « الموالح » فى مصر والسودان ، وهى « الحمضيّات » فى الشام ، وهى « القَوارِص » فى بلاد المغرب العربى ، وكلها ليمونيات تتبع جنس الليمون Citrus من الفصيلة السَّذابية Rutaceae ، وهى نباتات ذوات أوراق مرة المذاق لما تحتويه من راتينات resins . أصل هذه الأشجار هو المناطق المدارية ، ثم انتشرت منها إلى المناطق قرب المدارية والمناطق المعتدلة .

والموالح أشجار دائمة الخضرة صلبة العود ، ذات أشواك قاسية طويلة ، وهى البرتقال والليمون والبنزهير والأترج واليوسفى والليمون الطبى والنارنج .

البرتقال Citrus sinensis هو أشهر هذه الموالح واكثرها انتشارا ، والمعنى الحرفى للاسم العلمى هو « الليمون الصينى » ، لأنه أول ما عُرف عُرف بالصين منذ ملايين السنين . وثماره الناضجة صفراء اللون ذات قشرة رقيقة أو غليظة ، ناعمة أو حشنة ، لبُّها أصفر أو أحمر قانى .

يحتوى عصير البرتقال على ٥ – ١٠٪ سكر ، ١ – ٢٪ حمض الليمون (ستريك) ، وقدر لا بأس به من فيتامين (ج) . وقشور البرتقال تفيد فى علاج المغص والآلام المعدية والغثيان وإيقاف القيء والنزيف ، ويستخدم أيضاً فى علاج الحمى ، وكمنشط للجهاز الهضمى . ويصنع منه أيضا ما يسمى « لصقة قشر البرتقال » ، « معجون قشر البرتقال » . أما الأوراق فتستعمل فى علاج بعض الأمراض العصبية ، ومنقوع الورق حين يأخذه المرء قبل الأكل يقوى المعدة وينبه الهضم . ويفيد استعمال الأزهار فى علاج كثير من حالات الصرع ومضاد للتشنج ، ويدخل فى المستحضرات الطبية ؛ حتى بذر البرتقال له فوائد ، ومنها أنه يطحن وينقع فى الماء ويستعمل فى علاج ضعف المعدة ، وكمقو ومنشط وفاتح للشهية .

ومن البرتقال ضروب varieties منها أبو سّرة ، والمسكر (البرتقال الحلو) وغير ذلك . وإضافة إلى عصيره الذى تكلمنا عنه ، فهو يؤكل طازجاً ، وتصنع منه المربات . كما أن أزهاره وبراعمه الغضة يستخرج منها عطر يستعمل فى صناعة الصابون والعطور .

الأترج grape fruit من الموالح ، واسمه العلمى Citrus paradis ، ومعناه الحرفى « الليمون الفردوسى » . يبلغ طول شجرته ٢ – ٥ أمتار ، أوراقه تفوح منها رائحة عطرة ، وثمرته كبيرة مدورة خميصة القطبين ذات قشر ناعم ، ولونه أصفر فاقع ، ولبّه له نفس لون القشر الّا أنه يميل بعض الشىء إلى الإخضرار .

الليمون Citrus limonum هو الآخر من الموالح ، وشجرته قوية طويلة العمر منتشرة الأغصان ، وثماره بيضاوية الشكل ، لها حلمة فى ذروتها ، وهى ذات قشرة مجعدة . والليمون غنى بالفيتامينات (ج) والفيتامين (ب١) ، إضافة إلى حمض الليمون (ستريك) وكميات السكر الموجودة فيه .

يحتوى عصير الليمون على ٨,٣٪ مواد كربوهيدراتية وكالسيوم وبوتاسيوم وحديد ... الخ ، وهى المواد المعدنية التى تعمل على حفظ مستوى القلوية اللازم لجسم الإنسان . يستخدم عصير الليمون فى أعمال طبية عديدة كعلاج الطفح الذى يظهر

فى تجويف الفم والتهاب اللسان ، ويقوى اللثة ويقتل الميكروبات المسببة للعفن ، والغرغرة به تفيد فى علاج التهاب الحنجرة بعد إضافة كلورات البوتاسيوم (٢٪) إلى المخفف المائى للعصير ، والمحلول الملحى (١٪ عصير ليمون) يفيد فى الوقاية من الكوليرا عند إضافته إلى مياه الشرب ، ويفيد العصير فى علاج داء النقرس ، وينشط الكلى والكبد .

ويحضر من قشر الليمون عطور وماء كولونيا ، ويستعمل كمقوّ وطارد للغازات ، ويستعمل زيته فى صناعة الأدوية الطاردة للديدان ... الخ .

اليوسفى (أو المنْدَرين) هو Citrus nobilis ، ومعناه الحرفى « الليمون النبيل » ، وكذلك Citrus reticulata أى « الليمون الشبكى » . أشجاره صغيرة الحجم متشعبة الأغصان ، وقشره رقيق ينفصل عن الثمرة بسهولة ، ويستعمل هذا القشر لصنع المربّات ، وكذلك يستخرج منه زيت يستعمل كمادة منكهة لكثير من المشروبات ، أو يُعلَّب .

والليمون الطبى Citrus medica يستعمل زيت قشوره فى الأغراض الطبية وكمادة منكهة . **والليمون العطرى** Citrus bergamia يستعمل عطره الذى يستخرج من قشره فى صنع الروائح والعطور والعقاقير والصابون .

والنارنج Citrus aurantium ، يعرف فى الشام باسم « أبو صفير » ، لا تؤكل ثماره ، بل تستعمل فى عمل المربّيات ، وتستعمل أزهاره فى عمل شراب مفيد للأطفال وغيرهم فى حالات المغص المعدى والمعوى . ويستخرج من الأزهار أيضا (ماء الزهر) وهو هاضم ويستعمل فى صناعة الحلوى والأشربة .

شجرة الحنّاء :

أشجار يصل ارتفاعها أحياناً ٦ – ٨ أمتار ، واسمها العلمى *Lawsomia* inermis من الفصيلة الحنائية Lythraceae . تنمو فى كثير من المناطق المدارية الحارة كالهند وإيران ومصر والصومال والجزيرة العربية . ومن أصناف الحناء البلدى والشامى والبغدادى والشائكة ، وأغناها بالمواد الملونة الحناء البلدى .

تحتوى أوراق الحنة على مواد سكرية وراتنجية ودهنية ، كما تحتوى أيضا عطرا ومواد قابضة معروفة باسم حِنَّانانين Hennatanin . وتتميز هذه الأوراق باحتوائها لمادة

اللوزون lawsone الملونة ، وهى مادة متبلورة برتقالية اللون وتذوب فى الماء ، ويمكن لها صبغ الشعر والصوف بلون برتقالى فى بادىء الأمر ولكن هذا اللون يزداد عمقاً مع الزمن لتأكسد المادة الملونة . أما أزهار الحناء فتحتوى على زيت طيار ، ذى رائحة ذكية ، وأهم مكوناته مادة الأيونون Ionone .

ثبت أن القدماء استعملوا الحنة فى تلوين الشعر ، ولا يزال هذا شائعاً فى البلاد العربية ، سواء فى القرى أو المدن ، فإن الحنة إذا وضعت على الشعر الأبيض أكسبته لوناً أحمر مثل لون الجزر ، وإذا وضعت على الشعر الأسود أكسبته لوناً أحمر داكناً .

كانت المرأة الفرعونية هى أول من استخدم الحنة فى الزينة ، فقد اكتشف رجال الآثار أن المومياوات الفرعونيات مازالت تحتفظ بلون صبغة الحنة متألقة واضحة رغم مرور آلاف السنين عليها . وكان الفراعنة يستخدمون الحنة فى تحنيط جثث ملوكهم لاحتوائها على مادة مطهرة تقتل الفطور التى تعمل على تحلل الجثث .

واستعمل رسول الله ﷺ الحناء فى علاج الصداع[1]، وكان هذا من سننه ﷺ كما أنه كان ينصح بالاختضاب بالحناء مَنْ يشكو وجعاً فى رجلَيْه[2]. وحديثا يُنصَح بما نصح به رسول الله ﷺ قديماً ، فإن مرض « التينيا » الذى يصيب الجلد بين أصابع القدم ينتج عن عمل الفطور ، واستخدام الحناء يقتل هذه الفطور أو يوقف نموها . كذلك فالأظافر المريضة إذا وضعت عليها عجينة الحناء بالماء نفعتها ... وأصبحت الحناء الآن العمود الفقرى فى كافة مستحضرات التجميل لما لها من فوائد جمة لصحة الشعر وجمال البشرة وسلامة الجلد ... ويستخرج من الحناء عطر عربى قديم مشهور هو « التمرحنة » ... كذلك تستخدم ثمرة الحناء بعد غليْها فى علاج متاعب الدورة الشهرية للنساء . كما تستخدم الحناء كذلك فى صباغة ودباغة الجلود لما بها من مواد ملونة وقابضة .

شجرة الشاى :

شجرة الشاى أنواع كلها من جنس Camellias يتبع الفصيلة الشاهيَّة Theaceae وهى أشجار دائمة الخضرة ، موطنها الأصلى شرق الصين ، لكنها الآن

(١) إشارة إلى حديث أم سلمة قالت : « كان لا يصيب رسول الله ﷺ قرحة ولا شوكة إلا وضع عليها الحناء » رواه الترمذى فى سننه حديث (٢١٢٩) وقال : حديث غريب .

(٢) إشارة إلى الحديث الذى رواه أبو داود فى سننه « ما شكا أحد إلى رسول الله ﷺ وجعاً فى رأسه إلا قال : احتجم ، ولا وجعاً فى رجليه إلا قال : اختضب بالحناء » .

تزرع فى أكثر بقاع العالم . ونبات الشاى إذا ترك بدون تقليم قد يصل ارتفاعه إلى ١٥ متراً ، وقطره إلى خمسة أمتار ، ويصل طول بعض أوراقه ٣٠سم . تنمو أزهار الشاى فوق ساق قصيرة ، وثمرته ذات فصوص ثلاثة ، أى تحتوى ثلاث بذور .

تقطف البراعم والأوراق المجاورة لها فقط ، وتنقل فيما بعد إلى المصانع ، ويوضع المحصول على شبكات خاصة تساعد على تخليصه من كميات الماء الموجودة فى الأوراق حتى تجف وتصبح قابلة للتسويق . وتتعرض الأوراق بعد ذلك لعملية تفتيت ، ثم تنخل بمناخل خاصة ، وتتعرض القطع الصغيرة إلى عملية تخمير وأكسدة تفقد الشاى بعدها لونه الأخضر ، ويصبح لونه أسود ، ويجفف بعد ذلك فى أفران خاصة ، ثم يفرز فيفصل الشاى الناعم عن الشاى الخشن أو الورقى . ويمكن الحصول على الشاى الأخضر بتعريض الأوراق للبخار ومنعها من التخمر والتأكسد .

وتعتبر مناطق الهند وسيلان والصين واليابان وفرموزة والاتحاد السوفييتى وكينيا من أهم الدول المنتجة للشاى اليوم ، ولم تنجح زراعته فى القارة الأمريكية إلّا فى بعض مناطق البرازيل قرب سانتوس وفى شيلى وبيرو ، إلّا أن انتاجها لا يؤلف إلّا جزءًا صغيراً من الإنتاج العالمى . وتعتبر مدينة لندن أكبر مركز لتسويق وتوزيع الشاى فى العالم .

تحتوى أوراق الشاى على مادة الكافيين (٢ – ٥٪) متحدة مع مادة التانين (١٥٪) وكميات ضئيلة من الثيوبرومين والثيوفيلين ، وزيت طيار (٠,٥٪) . ولقد دلّت الأبحاث أن مشروب الشاى منبه للقلب والجهاز العصبى المركزى ، ولذا فشربه يزيل الشعور بالتعب . ويساعد أيضاً فى تنشيط الدورة الدموية لأنه يزيد من سرعة وقوة ضربات القلب ، ويعمل على إدرار البول . ويساعد الشاى على زيادة نشاط الكلى فيساعد على التخلص من الأملاح الزائدة الضارة بالجسم ، كما يساعد فى تخفيف متاعب الإصابة بضربة الشمس ، ويساعد على هضم الطعام .

ودلت الأبحاث الحديثة أيضا أن فنجان الشاى مع عصير البرتقال يستخدم علاجاً لمرضى الثالاسيميا ، وكذلك فإن الشاى ، بما يحتويه من مادة التانين القابضة ، يفيد فى إبطال مفعول المادة المعروفة باسم « سترونيتوم ١٠ » ، وهى التى تنتج عن التفجيرات الذرية ، وتدخل جسم الإنسان مع الماء أو الخضروات الملوثة التى يتناولها ، وهى المادة التى تسبب سرطان العظام .

شجرة النّبق :

اسمها العلمى Ziziphus spina-ckristi ، من فصيلة السِّدْر Rhamnaceae ، وهى شجرة ذات أوراق بيضية الشكل ، وتطلق لفظة النبق على ثمار شجرة السدر .

قام بعض الباحثين فى اليابان حديثاً بفصل مواد مضادة للحساسية من أنواع السدر ، مثل بعض الصابونينات Saponins والصابوجينينات Sapogenins ، وهى مفيدة ومضادة للحساسية .

وقد ورد حديث نبوى شريف عن أهمية السدر (وخصوصاً ورقه) فى التطهر من دم الحيض للنساء ، رواه مسلم فى (كتاب الحيض) ، حيث ينصح رسول الله ﷺ أسماء بنت أبى بكر أن تستعمل الماء والسدر فى الطهور من الحيض[1].

شجرة البَلَسَم :

هى بالانجليزية balm or balsam ، وباللاتينية Myroxylon spp. ، جنس ينتمى إلى القرنيات الفراشية . وشجرة البلسم يسيل من فروعها وسوقها إذا جُرحت عصارة راتنجية بلسمية لها فوائد واستعمالات طبية . وهى من أشجار المناطق الحارة .

ومن هذه الأشجار نوع يسمى بلسم بيرو Peruvian balsam (واسمه العلمى Myroxylon perierae) ، وهو شجر دائم الخضرة يبلغ ارتفاعه نحو ٢٥ متراً ، وتكثر زراعته فى أمريكا الوسطى وسيلان . وبلسم طولو (نسبة إلى بلدة طولو بأمريكا) واسمه العلمى M. toluiferum ويكثر فى فنزويلا وكولومبيا . ومن أجناس البلسم ما يسمى البَلَسان أو البَيْلَسان ، وكان يطلق فيما مضى على جنس *Commiphora* ، أما اليوم فالتسمية الغربية المذكورة تطلق على الخَمَان elder ، وأما التسمية اللاتينية فتطلق على شجر كبلسم مكة والمرّ الحجازى (وهو من الفصيلة البخورية) .

يمتاز بلسم بيرو بأنه يذوب فى الفول والكلوروفورم ، وبه زيوت طيارة تبلغ نسبتها ٦٥٪ ، وله استعمالات طبية عديدة كعلاج بعض الجروح ومقاومة عمل الفطور ويعمل كمادة مطهرة . ويستعمل بلسم طولو كطارد للديدان ويدخل فى صناعة الأصباغ الطبية ، ويفيد أيضا فى علاج الالتهابات الشعبية .

(١) جاء فى صحيح مسلم كتاب الحيض ، حديث (٦١) عن إبراهيم بن المهاجر قال : سمعت صفية تُحدثُ عن عائشة : أن أسماء سألت النبى ﷺ عن غسل المحيض ؟ فقال : « تأخذ إحداكن ماءها وسدرتها فتطهر فتحسن الطهور ، ثم تصب على رأسها فتدلكه دلكاً شديداً حتى تبلغ شؤون رأسها ثم تصب عليها الماء ثم تأخذ فرصة ممسكة فتطهر بها » .

أما البلسم كمادة نباتية فهو راتنج يحتوى نسباً عاليةً من أحماض البنزويك والصمغ الجاوى والسناميك ، وهى مادة صلبة أو سائلة ، تشتد صلابتها بتعرضها للهواء الجوى ، تتميز برائحة عطرية شديدة . وتأتى وظيفته فى علاج الجروح من قدرته على التئام وتجلط الأوعية الدموية . ويفيد البلسم فى أمور طبية عديدة كعلاج الأمراض الروماتيزمية ، وصناعة المراهم والدهانات .

شجرة التين :

شجرة صغيرة اسمها العلمى **Ficus carica** من الفصيلة التوتية ، أوراقها سميكة قلبية الشكل ، ولثمرتها جزء لحمى غليظ حلو المذاق .

يحتوى التين الجاف على ٧٣٪ مواد كربوهيدراتية .

٣ ٪ مواد بروتينية .

٠,٢٪ مواد دهنية .

وكذلك نسب من مواد أخرى مطهرة وهلامية وأملاح الكالسيوم والفسفور والحديد وفيتامين أ ، ب ، ج .

وقد أقسم الله بالتين المعروف نظراً لكثرة منافعه وفوائده ، فقال ﴿ **والتين والزيتون وطور سنين** ، .. ﴾ [سورة التين : ١ - ٢] . كما أن النبى ﷺ قد أُهدى إليه طبق من تين ، فقال - كما ورد ذلك فى كتاب ابن القيم « الطب النبوى » - « **لو قلت : إن فاكهة نزلت من الجنة ، قلت هذه ، لأن فاكهة الجنة بلا عجم ، فكلوا منها ، فإنها تقطع البواسير وتنفع من النقرس** »[1].

وثبت حديثاً أن التين يحتوى مادة تدخل فى عملية تجلط الدم وإيقاف النزيف لأنه يحتوى نسبة عالية من فيتامين (ك) . وهو مفيد أيضاً فى علاج الإمساك (منقوعه فى الماء صباحاً ومساءً) ، ولعلاج السعال الديكى (منقوعه فى الماء قبل الأكل) ، ويفيد أيضا فى مقاومة الوهن الطبيعى والعصبى واضطرابات المعدة والضعف العام والتهابات الصدر والمجارى البولية . ولعلاج كسل الأمعاء يؤكل مخلوط ثمار التين مع زيت الزيتون وشرائح الليمون فى الصباح على الريق ، وتستخدم الثمار أيضا لعلاج الجروح والقروح ، بضمادات ٣ - ٤ مرات يوميا . كما تستعمل أوراق التين لعلاج

---

(١) أورده [illegible] الذهبى فى كتابه الطب النبوى - إصدار مكتبة القرآن - ص٦٠ ، قال محققه : قال ابن القيم : فى ثبوته [illegible] .

اضطراب الحيض ، وإدرار الطمث ، ويؤخذ قبل الميعاد ، وكذلك يستعمل غرغرة وغسولاً للفم والتهاب اللثة . ويستعمل منقوع التين المحفوظ لإدرار البول واللبن .

شجرة البن :

شجرة استوائية من جنس Coffea من الفصيلة الفُوِّيَّة ، وفيه أنواع مثل : البن العربى **Coffea arabica** ، بن ليبيريا **Coffea liberica** ، بن قوى **Coffea robusta** ..

وشجرة البن صغيرة ، لكنها حينما تترك تنمو بدون تقليم يصل طولها إلى ١٠ أمتار ، كما تتعمق جذورها إلى عدة أمتار فى التربة . أزهارها عادة موسمية لونها أبيض وهى ذات رائحة عطرية ، وأزهار أشجار البن العربى ذاتية التأبير ، والزهرة الواحدة تحتوى خمسة أعضاء تذكير ، وعضو تأنيث واحد . والثمار لحمية تشبه الكريز أو النبق ، وهى خضراء أولاً ثم يتحول لونها إلى الأحمر إذا نضجت ، وفى الثمرة حبتان لونهما أخضر مزرق .

الموطن الأصلى لشجرة البن هو بلاد الحبشة ، ثم نُقلت إلى جنوب الجزيرة العربية إلى اليمن عام ٥٧٥ ميلادية تقريباً . وكانت اليمن المصدر الوحيد للبن فى العالم ، وفى نهاية القرن السابع عشر احتكر العرب تجارة البن ، ثم انتشرت زراعته فى جزيرة سيلان وفى جاوة بأندونيسيا ثم فى جزر كثيرة وفى أمريكا اللاتينية .

وأجود أنواع البن هو البن العربى على الإطلاق ، من حيث النوعية والجودة والسعر الغالى ، وتليه الأنواع الأخرى كبن ليبيريا وبن روبستا (البن القوى) ، ولكل نوع مناخ وظروف بيئية مختلفة تناسبه .

وشجرة البن تستنبت من البذور مباشرة أو من طي فرع من فروع الشجرة حتى يمس الأرض ثم يدفن طرفه فى التربة ويترك فيها ، فيكوّن جذوراً فى الأرض بعد نمو ٤٠ شهور ، ويصبح نباتاً جديداً .

تبدأ شجرة البن فى الإثمار فى السنة الثالثة من عمرها ، وأجود فترة لهذا الإثمار هى المدة من ٢٥ إلى ٣٠ عاماً من عمرها ، وإن امتد إلى ٥٠ – ٦٠ عاماً .

تحتوى ثمار البن (أى حبوبه) على :

١٠ – ١٣٪ مواد بروتينية

١٥٪ مواد سكرية

١٠ – ١٣٪ مواد دهنية .

ومن أهم المواد الفعّالة فيه الكافيين والتانين . وللقهوة (مشروب البن) تأثير منبه قوى فى الجهاز العصبى المركزى ، وخاصة القشرة المخية ، ولها تأثير منبه فى القلب . وتستعمل القهوة لمقاومة تأثير المخدرات كالأفيون ، ولها تأثير خفيف مدر للبول ، والحبوب الخضراء من شجرة البن تستعمل لعلاج الإسهال ، وذلك لاحتوائها على مادة التانين القابضة .

ويحذر شرب القهوة للأطفال وذوى الأمراض العصبية ومرضى القلب وأصحاب الضغط المرتفع ، والأفراد الآخرين يحذر شربهم لأكثر من فنجان واحد فى اليوم ، ويحذر شرب القهوة على معدة خاوية .

شجرة الخروب :

شجرة مثمرة اسمها العلمى Ceratonia siliqua من الفصيلة القرنية . يوصف شراب الخروب (وهو يشبه العسل الأسود) لإيقاف الإسهال عند الأطفال ، ويستعمل فى علاج الدوسنطاريا . وشراب الخروب المحضّر بالنقع فى الماء ينشط إفراز المرارة ويهدىء من الحركة الزائدة للأمعاء ويعالج القولون العصبى ويحسن من قوام الفضلات فيقلل من فقد السوائل الذى يصاحب حالات الإسهال والذى يؤدى إلى فقد الأملاح والجفاف . ويعتبر شراب الخروب البارد مرطباً فى الصيف ومجدداً للنشاط ومقوياً للمعدة ومدراً للبول .

شجرة الخروع :

شجرة موطنها الأصلى الهند ، لكنها منتشرة فى أنحاء متفرقة من العالم الآن ، خاصة المناطق الحارة والمعتدلة ، واسمها العلمى Ricinus communis من الفصيلة السوسنية . وبذور الخروع الناضجة الجافة تعتبر مصدرا للزيت ، وهو الذى يستعمل كمليّن ، ويحتوى على الريسين والريسينين ، وهما مواد بروتينية سامة تتجمد وتفسد بالتسخين وتفصل من الزيت بعملية الترشيح . ويحتوى زيت الخروع جليسريدات لعدة أحماض دهنية أهمها « رسينوأوليك » ، وهو حمض غولى ، وهو المسئول عن التأثير المسهل والمليّن عندما ينطلق نتيجة مفعول الأنزيمات المعوية الهاضمة .

ويستعمل زيت بذرة الخروع فى الطب الشعبى استعمالات كثيرة ، فهو مفيد لإزالة

القروح والثآليل من البشرة ، وكذلك البقع السمراء التى تظهر على الجلد فى الشيخوخة وخاصة على الجبهة وظهر اليدين ، وذلك بتدليك الجلد بزيت الخروع فى الصباح والمساء لمدة شهر . كما يستعمل زيت الخروع فى علاج النزلات الصدرية وذلك بتدليك الصدر فى المساء بمزيج زيت الخروج وزيت الكافور ثلاث مرات يوميا ، وأيضاً فإنه مفيد لتقوية فروة الرأس ورموش العين والحواجب فى النساء .

شجرة الرمان :

شجرة قديمة عرفها قدماء المصريين باسم « أرهمانى » ، ثم اشتق منه الاسم القبطى « أرمين » أو « رمن » ، واشتق من هذا الاسم الاسم العبرى « رمون » والاسم العربى « رمان » .

اسمه العلمى **Punica granatum** من الفصيلة الرمانية ، وزهره أحمر يسمى « الجُلّنَار » .

توصف ثماره بأنها مقوية للقلب قابضة طاردة للدودة الشريطية مفيدة فى علاج الدوسنطاريا والوهن العصبى وتداوى الأورام فى الغشاء المخاطى وتطهر الدم ، وتناولها مع الغذاء الدسم يساعد على هضمها ويخلص الأمعاء من فضلات الأغذية الغليظة .

وتصنع من قشر الرمان مع مسحوق الحناء عجينة لصبغ وتقوية الشعر . أما فرط الرمان فالحامض منه ينفع المعدة الملتهبة ويدر البول ويسكن الصفراء ويمنع القىء ...

وعصير الرمان غنى بالمواد السكرية ، وعنصر الحديد ، وهو ضرورى وهام لتكوين كرات الدم الحمراء ، ولذا فهو مفيد فى حالات فقر الدم الأنيميا .

كما أن لقشر الرمان منافع طبية أخرى هى استعماله لعلاج البواسير والإسهال . وكذلك لعصير الرمان فوائد أخرى منها استعماله نقطا للأنف ليعمل على انقباض الأوعية الدموية والغشاء المخاطى المبطن للأنف ، ويعمل على فتح الأنف فى حالة انسدادها مثل حالات الرشح والزكام . وفى عام ١٨٧٨م استخرج من الرمان مادة فعالة طاردة للديدان وأهمها الدودة الشريطية .

شجرة الباباظ :

شجيرة رشيقة ذات أوراق كبيرة جداً ، مفصصة وجميلة المنظر ، ويبلغ ارتفاع الشجيرة خمسة أمتار أو أكثر . وهى سريعة النمو والإثمار حتى لتثمر بعد ثمانية شهور من

زراعتها ، ولسرعة الإثمار وغزارته يدرك الشجرة سنّ التدهور سريعاً أيضاً ، فلا يستفاد اقتصاديا منها سوى خلال ٤ – ٥ سنوات ، وان كان عمرها يمتد أحيانا إلى ١٥ سنة .

تختلف الثمار فى الحجم والشكل إختلافاً كبيراً ، فمنها الضخم الذى تزن واحدته ٨ كجم ، ومنها الصغير الذى لا يزيد وزنه على ½ كجم ، ومنها البيضاوى الشكل ومنها الكروى المسحوب قليلاً . وتؤكل هذه الثمار الناضجة لحسن مذاقها وطعمها ونكهتها ، ولارتفاع قيمتها الغذائية ، إذ تحتوى على نسبة عالية من فيتامين (أ) ، فيتامين (ج) ، كما توجد بها مقادير عالية نسبياً من المركبات المعدنية مثل الكالسيوم والفسفور اللذين يدخلان فى تكوين العظام . كما توجد بها نسبة غير قليلة من المركبات السكرية والكربوهيدراتية الأخرى المولدة للنشاط .

تؤكل الثمار الناضجة فى المناطق الحارة كطعام للإفطار ، بعد أن يخلط بها السكر والقشدة ، وكذلك تخلط شرائح الثمار الناضجة بالملح وعصير الليمون ، وقد تؤكل مسلوقة أو مخللة . أما الثمار الخضراء فيستخرج منها سائل لبنى عجيب يطلق عليه « حليب البابا ظ » ، يحتوى على انزيم « بابايين » ، وله قدرة كبيرة على هضم المواد الزلالية (البروتينية) ، وهو يماثل انزيم البيبسين الذى يوجد بالمعدة .

وعندما تنضج الثمار يتوقف سيلان هذا الحليب ، وإضافة إلى استعمالاته السابقة ، فإنه يستعمل أيضا فى علاج عسر الهضم وطرد الديدان ، كما يستعمل فى مناطق زراعته كمادة لإزالة النمش والتجميل للنساء ، وكذلك فى علاج المسالك البولية .

كما يستعمل سكان المناطق الاستوائية هذا الحليب فى علاج الكحة والقرع والدفتريا ، ويقال أن بالجذر مادة مهدئة للأعصاب ،... الخ .

شجرة الزيتون :

شجرة مباركة ورد ذكرها فى كتابات صينية منذ ٥٠٠٠ سنة ، وذكرت كثيرا فى المخطوطات الإغريقية والرومانية وفى الشعر العربى القديم ، وذكرت أيضاً فى التوراة والإنجيل ، كما أنها ذكرت فى سبع سور من القرآن الكريم . فأقسم الله تعالى بها فى قوله الكريم ﴿ **والتين والزيتون** ﴾ ، وقال رسول الله ﷺ « **كلوا الزيت وادهنوا به ، فإنه من شجرة مباركة** »[1].

(١) حديث رواه الترمذى فى سننه (١٩١١) ، (١٩١٣) ، والحاكم فى مستدركه (٣٩٨/٢) .

وشجرة الزيتون من الأشجار الخشبية المثمرة ، دائمة الخضرة ؛ يصل ارتفاعها إلى ٢٠ متراً ، واسمها العلمى *Olea europaea* من الفصيلة الزيتونية . وهى شجرة مميزة منذ القدم ، فمن خشبها صُنعت المحاريب وأقيمت أعواد المنابر ، ومن أوراقها صنعت أكاليل الأبطال واتخذت أغصانها رمزاً للسلام والأمان والخير والوفاء ، ومن زيتها طعام شهى يستطب به لعلاج الأمراض ، وقديما كان المسح بهذا الزيت من شعائر التقديس والتطهير .

تتراوح نسبة الزيت فى ثمار الزيتون بين ١٣ – ٣٢٪ فى الأصناف الخاصة باستخلاص الزيت ، وبين ٧ – ١٠٪ فى أصناف التخليل .

وزيت الزيتون مفتت للحصى ومفيد لمرضى السكر ولعلاج الروماتيزم والتهاب الأعصاب والتواء المفاصل ، ويستعمل لإزالة التجعدات فى الوجه والرقبة وتشقق اليدين والقدمين بدعكه فى أماكن التجعدات والتشققات . ولزيت الزيتون أيضا فوائد علاجية كثيرة ، فهو يفيد الجهاز الهضمى عامة والكبد خاصة ، ويمتاز على كافة أنواع الدهون النباتية والحيوانية ، لأنه يعمل على خفض كمية الكوليسترول فى الدم وعلاج تصلب الشرايين ، وهو ملطف للجلد ويجعله ناعماً أملس ، ويدخل فى صناعة الصابون و« الشامبوهات » ودهانات الشعر وكريمات البشرة .. الخ .

ويستخدم زيت الزيتون أيضا لدهان الجسم حفاظاً عليه من أشعة الشمس . كما توصف ثمرة الزيتون لفتح الشهية وعلاج أمراض الكبد ، إضافة إلى القيمة الغذائية لها ومذاقها المفضل وهى مخللة .

أما أوراق الزيتون فمفيدة فى علاج التهاب اللثة والحلق ، لما بها من عصارة قابضة ؛ وتنفع أيضاً فى حالات القروح والجروح والبثور ، لما بها من مادة قابضة مطهرة . ويمكن استخدام عصارة الأوراق كحقنة شرجية فى حالة قروح الأمعاء .

شجرة الموز :

شجرة مربعة يبلغ ارتفاعها فوق ثلاثة أذرع ، وتبلغ أوراقه ثلاثة أذرع طولاً ، واسمه العلمى Musa sapientum من الفصيلة الموزية Musaceae . وكان حكماء الهند وفلاسفتها يتخذون من الموز غذاءهم الرئيسى ، لذا أطلق عليه لقب « طعام الفلاسفة » .

وهو من الفواكه القليلة التى تحتوى على قدر كبير من فيتامين (ج) المضاد لمرض الاسقربوط (نزف اللثة) ، وهو عام مقو ومضاد للتعب ، ويحتوى أيضاً على فيتامين (ب) الضرورى لمرضى الروماتيزم والتهاب الأعصاب ...

ويحتوى الموز على كمية كافية من السكريات السهلة الهضم إضافة إلى أملاح الحديد والكالسيوم والفيتامينات ، لذا فهو غذاء هام للأطفال فى دور النمو كما أنه مفيد جداً لمن يقومون بأعمال بدنية مرهقة ، وللمسنين و الحوامل .

ولأن الموز يحتوى على كمية لا بأس بها من أملاح البوتاسيوم ، لذا فهو يستعمل فى مكافحة زيادة أملاح الصوديوم فى الجسم ، ويعتبر بهذا عظيم الفائدة فى تخفيف حمولة الكلى وفى منع تصلب الكلى والشرايين ، وهو أيضا منظم لحركات القناة الهضمية .

وأغلب الأقوال أن الموز هو الطلح المذكور فى الآية القرآنية الكريمة ﴿ **وأصحاب اليمين ما أصحاب اليمين ، فى سدر مخضود وطلح منضود** ﴾ [الواقعة/ ٢٧ – ٢٩] .

شجرة القرفة :

شجرة ارتفاعها يبلغ ١٢ متراً ، واسمها العلمى Cinnamomum zeylamicum من الفصيلة الغازية Lauraceae ، وهى تكثر فى سيلان والصين والهند وجاوة وسومطرة والفيليبين وغيرها ، وأوراقها متقابلة فى أعلى الأغصان متباينة فى أسفلها . وتسمى قرفة سيلان أو قرفة الملكة لأن منشأها جزيرة سيلان حيث تنتشر فى غاباتها حتى ارتفاع (٩٠٠) متر .

يستخدم القلف أو اللحاء من الأشجار ذات عمر سنتين أو ثلاث سنوات ، بعد أن ينزع منه الجزء الفليني Cork ، وهو ذو لون أحمر مصفر . وترجع الرائحة العطرية التى تميز القرفة إلى وجود مادة يوجينول eugenol فى الزيت العطرى الموجود بها ، وهو الزيت العديم اللون .

وعموماً ، فلحاء أو قلف الشجرة يحتوى على زيت طيار يتألف من سينامالدهيد ويوجينول وبينين ومادة هلامية ومادة قابضة هى التانين Tanin (أو العفص) .

والقرفة مادة مسخنة ومدرة للبول وملينة ومقوية للبصر ، وتزيل الكلف من الوجه ، وإذا مزجت بالعسل تنفع من نزلات البرد والسعال المزمن ووجع الكلى وتحلل البلغم من الحلق وقصبة الرئة ، وتصفى الذهن وتلطف الأغذية الغليظة وتساعد على

هضمها وتزيل أوجاع المعدة والربو والزكام وتنفع فى أوجاع الرحم وتنبه القلب والمعدة وتقويهما ... وتناول القرفة يمنع الوساوس وضروب التشنجات العصبية ويسكن البواسير ويدبّلها .

وزيت القرفة يستخرج بالتقطير ، ولونه أصفر مائل إلى البنى ، ويتحول لونه إلى الأسمر الداكن وقوامه يسمك بمرور السنين عليه ، ويتكون أساساً من مركب (سيناميك ألدهيد) ويستعمل مادة للتحلية وطارداً للغازات ومادة عطرية قوية .

والقرفة أصناف أشهرها القرفة الحقيقية ، وهى التى يطلق على قشورها اسم (فانيل) ، والقرفة الخشبية ، ويطلق عليها اسم (دار صوص) ، والقرفة القرنفلية ، ويطلق عليها اسم (دار صينى) ، وهى كلمة فارسية تعنى « شجرة الصين » .

وهناك مشروب ساخن من مسحوق القرفة والزنجبيل ١ : ١ لعلاج بحّة الصوت ونزلات البرد لجلى الصوت ، ويستعمله المطربون والمذيعون لتحسين نبرات الصوت ووضوح مخارجها فى الشتاء القارص .

شجرة جوز الهند :

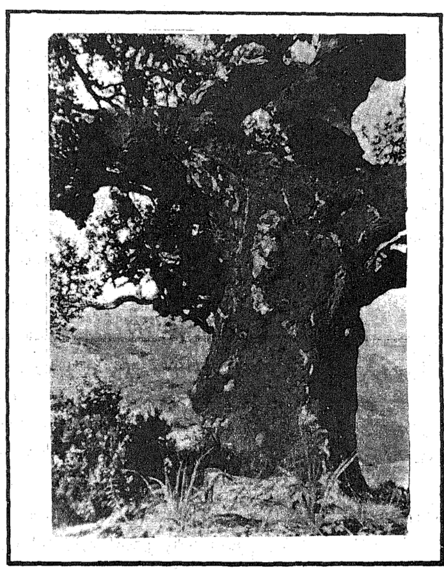
اسمها العلمى Cocos nucifera ، من الفصيلة النخيلية ، ثمرها مشهور ، تنتشر بكثرة فى جزر الهند الغربية وجزر الهند الشرقية والفيليبين والملايو ، وترتفع أحيانا إلى ١٠٠ قدم . وتتميز بأن ساقها ينتهى عادة بتاج من الأوراق المروحية الجميلة . الثمرة فوق شجرتها ذات غلاف خارجى مندمج غير منفذ للماء ، يليه غلاف آخر وسطى ليفى هش يتخلله الهواء ، ثم الغلاف الداخلى وهو خشبى صلب يحتوى قلب الجوزة بما فيها من عصير لبنى يدعى « لبن جوز الهند » .

تحتوى الثمرة على ٣٠ - ٤٠٪ من وزنها زيت يستخدم فى أغراض كثيرة كصناعة الشمع والصابون ومواد التجميل والزبد الصناعى .

شجرة البلوط :

اسمها العلمى Quercus spp ، من الفصيلة البلوطية ، وهو من أهم أشجار الأحراج ، ومنه أنواع كثيرة مثل : Q. aegilops فى جبال الشام حيث تستعمل أقماع ثماره فى الدباغة . بلوط أبيض Q. alba ، بلوط مائى Q. aquatica ، بلوط أشعر

Q. cerris . بلوط قرمزى Q. cocifera ، ويسمى أيضا السنديان ... بلوط الفلين Q. suber (الصورة رقم ١٠) ، ويسمى أيضا « الشَّوْبَر » ، وهو الذى يستخرج من لحائه الفلين Cork .



صورة ١٠ : شجرة بلوط الفلّين Quercus suber ، تنتشر فى أقاليم حوض البحر المتوسط ، ويقوم الناس هناك بقطع القلف الخارجى الميت السميك منها من أجل الحصول على الفلين التجارى .

عندما تبلغ الشجرة ١٥ سنة من عمرها يبلغ ارتفاعها ٢٥ متراً ويصل قطرها الخارجى نحو ١٥ سم ، وهو الوقت الذى يمكن نزع الفلين من الأشجار وذلك بكشط طبقة الفلين ثم تركها فى الهواء والشمس ليتم جفافها ، ثم يغلى بعد ذلك ليسهل ضغطه وحزمه . ويراعى أن يكون بين كل مرتين من مرات جمع الفلين مدة سبع سنوات يتم فيها تكوين الطبقة المناسبة لنزعها .

يستعمل الفلين فى قوارب النجاة لأنه يطفو فوق الماء ، ويستعمل فى الأفران وفى الثلاجات لأنه يقاوم درجات الحرارة والرطوبة ، ويستعمل أيضاً فى شكل ألواح مضغوطة للمبانى الحديثة بغرض امتصاص الصوت .

ولقشر (لحاء) شجرة البلوط فوائد طبية ، حيث يستعمل فى علاج سقوط الشرج والرحم ، وذلك بعمل حمامات مقعدية ساخنة (٣٠م°) لمدة عشر دقائق من مغلى قشر البلوط ، وكذا يمكن عمل حقنة من داخل الشرج . ولأجزاء مختلفة من البلوط منافع واستعمالات طبية مشروحة فى كتب الأعشاب الطبية والطب الشعبى .

شجر الهجليج :

اسمه باللاتينية Balanites aegyptiaca ، يستخرج من بذوره زيت يستعمل فى دهان الرأس والجسم ، وتستعمل أوراقه فى معالجة الحمى ، وأهل الهند يستعملونه فى علاج السعال . ويستعمل القلف والثمار الفجة والأوراق فى طرد الديدان والإسهال . كما ذكر أن بذوره مفيدة فى علاج القولنج .

وللهجليج حالياً أهمية عظيمة إذ تجرى تجارب عليه من أجل الاستفادة منه فى علاج البلهارسيا ، وهناك طريقة نشرت منذ سنوات فى مجلة الطب الاستوائى ينتظر أن تأتى بنتائج هامة لاستعمال ثمار هذه الأشجار ولحائها وبقية أجزائها فى إبادة قواقع البلهارسيا . ويتطلب هذا زراعة الأشجار على جوانب الترع وعند أطرافها المقفلة ، فينتج فى هذه الجهات مقادير لا حدّ لها من الثمار تتخذ بديلاً رخيص الثمن وفعّالاً عن المواد الكيميائية غالية الثمن التى لا تزال تستخدم حتى الآن .

شجر السرو :

شجرة السرو نبات اسمه العلمى Cupressus sempervirens ، وهو من الفصيلة Cupressaceae ، ذكر أن أوراقه وثماره وفروعه مادامت طرية لينة تعمل على شفاء

الجروح الكبيرة مما لها من قوة مجففة . وعلك السرو (أى اللّبان المستخرج منه) ينفع طبيخه – كما قال ابن سينا – بالخل فى علاج الأسنان ، ورماده إذا ذر على حرق النار وعلى سائر الجروح الرطبة نفعها .

يبلغ ارتفاع هذه الشجرة نحو ١٠ – ٣٠ متراً ، وأوراقها دائمة الخضرة ، وفروعها منتصبة تنمو فى تجمعات متوازية تقريباً مع الساق الرئيسية ، معطية الشجرة شكلاً عمودياً ضيقاً ، وذلك فى الصنف **Sempervirens** ، أما فى الصنف **Rorizontalis** فالفروع والأغصان تنتشر أفقيا فتعطى الشجرة المظهر الهرمى غير المنتظم . ويستخرج من أوراق السرو زيت عطرى وله أيضا استعمالات طبية .

شجرة الزنزلخت :

اسمها العلمى **Melia azedarach** ، من الفصيلة **Meliaceae** ، سريعة النمو ، يبلغ طولها نحو ١٢ متراً ، ذات جذع غليظ وأغصان منتشرة وقلف مشقق . واسم الجنس **Melia** أصله باليونانية « شجرة الرماد » ، واسم النوع **azedarach** أصله اسم دارج بالعربية والفارسية .

تستعمل الأوراق والثمار فى علاج مرض الجذام **Leprosy** والعقد الخنازيرية **Scrofula** ، وأغراض طبية أخرى . وثماره سامة وتستخدم بعد إجراء البحوث عليها كبدائل للمبيدات الحشرية ومبيدات الآفات بصفة عامة .

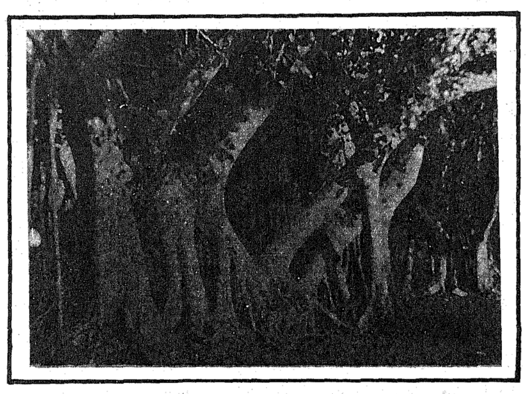
وأصل هذه الأشجار وموطنها هو جنوب غربى آسيا ، ثم زرعت وتوطنت فى الأقطار المعتدلة والدفيئة المناخ فى العالم .

الأشجار مصدر الأخشاب فى العالم

ظهرت استعمالات الخشب مع الإنسان القديم ، فقد كانت كافة أدواته تقريباً من الأخشاب ومحتويات البيئة التى يعيش فيها ... وتطورت استعمالات الخشب مع تطور الإنسان وتقدم أفكاره ، فأصبحنا فى العصر الحديث نرى الإنسان يقوم بصنع أشياء كثيرة من الخشب ومشتقاته ، فالأثاث والورق والحرير الصناعى والمواد المتفجرة والصوف والنشا والمواد الكيميائية والجوارب الحريمى والصابون والسكر وأجهزة التليفون والمطاط والسماد والزيوت وغيرها ، مصدره الخشب .

والأخشاب المستعملة فى العمليات المعمارية كثيرة الأنواع ، منها على سبيل المثال : خشب الصنوبر Pinus والتنّوب Fir ، ومنها أخشاب بيضاء تقطع فى شكل ألواح وبندق ولتزانة ومراين وأنصاف مراين وبغدادلى . ومنها أخشاب حمراء ، وهى المعروفة باسم خشب السويد أو الموسكى . وهى من نوع الصنوبر المسمى Pinus sylvestris ، وموطنها شمال أوروبا ، وتتخذ من هذه الأشجار العروق ذات السمك ٣ × ٣ بوصة أو أكثر ، ويصل طولها إلى ١٢ قدماً وأكثر . ومن الأخشاب الحمراء أصناف تستعمل فى فلنكات السكك الحديدة ، ومنها أيضا خشب البتش باين (وهو من نوع الصنوبر Pinus rigida) ، ويتميز بصلابته وتتخلل أليافه مادة راتنجية قطرانية .

أما أخشاب الأثاث ، فمنها الموجنة Swietenia mahagoni ، وتنتشر فى المناطق الحارة وأجودها فى جزيرة كوبا ، ثم فى جزيرة مدغشقر ، ومنها الأرْو وينتشر فى أواسط أوروبا ، وهو من جنس Quercus (الصورة رقم ١١) ، ومنها البلوط وهو من



صورة ١١ : شجر الأرْو (من النوع Quercus ilex) ، شجرة صلبة قاسية دائمة الخضرة ، تنتشر فى جنوبى أوروبا .

جنس Fraxinus ، ومنها الزان Fagus sylvatica ، ومنها الحور Alnus glutinosa ، ومنها الجوز (جنس Juglans) ، وينتشر فى أواسط أوروبا وأمريكا وتركيا . ومنها أيضاً أنواع معروفة فى مصر مثل اليوكاليبتس (الكافور) ، والجازورينا ، والتوت ، واللبخ ، والحور ، وغيرها .

ولما كان الخشب يؤخذ من سوق الأشجار ، إذاً فالسوق لابد وأن تحتاج منا شرحاً يتناسب وأهميتها فى هذا الموضوع ، وعليه وجب علينا التعريف بأن سوق النباتات ذوات الفلقتين Dicotyledon تتميّز الأنسجة فيها فى انتظام إلى قشرة ونخاع وأشعة نخاعية . أما فى سوق ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledon بالحزم الوعائية مبعثرة فى غير انتظام داخل النسيج الأساسى .

وتحتاج الأنسجة الداخلية للنباتات الراقية عادة إلى الوقاية من المؤثرات الخارجية المختلفة ، كعوامل التبخر الجوية التى تسبب فقد كميات كبيرة من ماء النبات ، وعوامل التجريح والتمزيق ، وغير ذلك ، كما تحتاج إلى ما يحول دون فقدانها لكميات كبيرة من المواد الغذائية القابلة للانتشار ... وتقوم بهذه الوقاية أنسجة متميزة بتركيبها الخاص هى أنسجة البشرة Epidermis والفلين Cork .

وأما الأنسجة الوعائية التوصيلية فهى التى تقوم بنقل المواد الغذائية فى أنحاء متفرقة من جسم النبات ، وخاصة من جذره إلى كل أجزاء ساقه ، وتزداد حاجة النبات إلى هذه الأنسجة كلما كبر وأنتج خلايا وأنسجة جديدة ، وكلما ارتفع مجموعه الخضرى فوق سطح الأرض .

وتتصل كافة أنواع الأنسجة الوعائية فى جسم النبات مع بعضها مكونة مايسمى « الجهاز الوعائى Vascular or conducting system » ، وعموما فإن هذا الجهاز يتألف من اللحاء والخشب .

أما اللحاء Phloem فيحتوى على الأنابيب الغربالية Cribrose or sieve tubes ، والخلايا المرافقة Companion cells ، وخلايا متنيّة (أى بارنشيمية) ، وألياف وخلايا متحجرة Sclereids .

ويحتوى الخشب Xylem على الأوعية Vessels ، والقصائب Tracheids ومتْنيّة الخشب Sylem parenchyma ، وألياف الخشب wood fibres . فالأوعية (أو القصبات) عبارة عن قنوات توصيل أساسية فى النباتات (خاصة كاسيات البذور) ،

وهى ميتة ، جدرها سميكة ملجننة ، تبدو فى شكل مستدير أو مضلع ، كما يظهر فى المقطع المستعرض تحت الميكروسكوب . وهى المسئولة عن توصيل الماء واختزانه أحيانا ، كما تحتوى هذه الأوعية أيضا على قدر من الهواء . ويختلف طول الوعاء من نبات لآخر ، ففى بعض النباتات الخشبية المتسلقة يصل إلى بضعة أمتار ، وفى شجر البلوط يصل إلى مترين ، لكن طول الوعاء فى أغلب النباتات لا يزيد عن متر واحد . ويحدث لهذه الأوعية تغلظ ثانوى فى صور شتى .

والقصائب هى الأخرى عناصر توصيل خشبية ، وهى كالأوعية التى تكلمنا عنها أى أنها عناصر ميتة ، وتكون متطاولة عند اكتمال نموها . وهى الأخرى يحدث لجدرها تغلظ ثانوى على أشكال متعددة .

وألياف الخشب عناصر ميتة ملجننة مدببة الأطراف ذات وظيفة تدعيمية ، وتكثر فى الخشب الذى تمثل فيه الأوعية عناصر التوصيل الرئيسية ، وتندر فى الخشب الذى تعمل فيه القصائب كعناصر توصيل رئيسية .

التغلظ الثانوى فى الساق :

يحدث فى سوق النباتات ذوات الفلقتين تغلظ ثانوى لمواجهة الاحتياجات المتزايدة من الأوراق إلى المواد الغذائية ، وذلك مع تزايد حجمها ، وعليه فيجب أن يزداد الجهاز الوعائى ازديادًا متناسباً مع مسطح الأوراق التى تحملها الساق .

ويؤدى انقسام خلايا الكامبيوم **Cambium** فى ذوات الفلقتين – وفى النباتات عاريات البذور – إلى تكوين عناصر توصيلية جديدة ، ويكون ذلك مصحوباً فى العادة بازدياد تدريجى فى سمك الساق ، يطلق عليه « **التغلظ الثانوى** » .

وهناك تغلظ ثانوى فى لحاء الساق ، وكذلك تغلظ ثانوى فى الخشب . والخشب الثانوى يتألف من أربعة أنواع من المحتويات هى:الأوعية والقصائب والألياف والخلايا المتنية (البارنشيمية) ، وبهذا يكون تركيب الخشب الثانوى كتركيب الخشب الابتدائى .

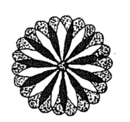
الحلقات السنوية :

يتكون الجانب الأكبر من الخشب الثانوى وهو الخشب الذى يضاف سنوياً ، من أوعية وألياف . وتختلف نسب الألياف التى تتكون فى الفصول المختلفة . ففى الربيع

يتكون خشب ، وفى الخريف يتكون خشب ، ويختلف وصف الخشب هنا عنه هناك ، لكن يفصل بين كل خشب خريفى وخشب ربيعى حد فاصل واضح يسمى حلقة سنوية annual ring ، وتتعاقب الحلقات السنوية فى الساق المسنة بوضوح ، وهى الحلقات التى يمكن بواسطة عددها تحديد عمر الساق بالتقريب ، إذ تمثل كل حلقة عادة الخشب المتكون فى عام كامل . وهناك حالات مناخية وبيئية تواجه الساق تدفعها إلى تكوين حلقتين فى السنة الواحدة ، وبالتالى يكون عدد حلقات الساق (التى ترى بوضوح فى القطاع المستعرض المأخوذ فيها) غير دال على عمرها .

الخشب الصميمى والخشب الرخو :

الخشب الصميمى فى قطاع مستعرض لساق نبات هو الخشب الداخلى ، أما الخشب الرخو فهو الخشب الخارجى به . وينشأ الخشب الرخو لمواجهة توقف عناصر الخشب الصميمى عن أداء وظيفة التوصيل ، فيقوم الخشب الرخو حين يتكون بأداء هذه الوظيفة . وتمتلىء عناصر الخشب الصميمى عادة بمواد مختلفة داكنة اللون ، كالراتنج والتانين ، تسبب دكنة فى لون ذلك الخشب ، وتميزه عن الخشب الرخو الباهت اللون . وترسيب تلك المواد ذات اللون الداكن فى الخشب الصميمى (الأشجار الماهوجونى والجوز والأبنوس مثلاً) يرفع من قيمتها التجارية ويجعلها أكثر صلاحية للأغراض الصناعية لقوتها ومتانتها وقابليتها للاصطباغ والتلميع . ويظهر الخشب الرخو فى الأبنوس ابيض ، أما الصميمى فيظهر أسود لامعا ثقيلا . وكذلك تفيد المواد المترسبة فى الخشب الصميمى أيضاً فى مكافحة الآفات من حشرات وفطريات وبكتريا وبالتالى فهى أنواع مفضلة لصناعة الأثاث (كأخشاب النوع Tecoma grandii) لاحتوائها على زيت يقوم بهذه المهمة ، وهو الذى يعطيها الرائحة المميزة .



منافع وفوائد شتى للأشجار

صناعة الورق :

يتم الحصول على السليولوز المُنْتَج فى العالم من الأخشاب ، وأنسب أنواع لباب الخشب Pith هو ما كان السليولوز فيه موجوداً فى أكثر الألياف طولاً ؛ إذ يكون الخشب مساميا وطرياً ، ويفيد طول الليف فى اضفاء قوة عملية كبيرة على الورق ، مما يجعله من نوعية ممتازة . وتستخلص أفضل أنواع السليولوز من أشجار التنوب والبتولا Birches والحور Poplars . ويعطى التنوب أفضل نوعية من أنواع السليولوز اللازم لصناعة الورق .

يبدأ تصنيع الورق بإنتاج السليولوز أى باستخلاص السليولوز من الخشب ، ويتم ذلك على مراحل : ١) جمع الخشب من الغابات وتحضير الجذور للمعالجة الكيميائية . ٢) معالجة الخشب كيميائيا لفصل السليولوز منه . ٣) معالجة السليولوز المستخلص لجعله ملائماً للعمليات التالية .

وهناك ما يسمى « السيلوفان » ، وهو ورق تغليف يستعمل من أجل المواد الغذائية ذات الشفافية ، وهو شكل من أشكال السيلولوز النقى ، حضّره لأول مرة الكيميائى الفرنسى جاك ادوين براند نبرجر سنة ١٩٠٨ ، وقد اشتق تسميته من « السليولوز » ، « ديافان » ، وهى كلمة يونانية معناها « شفاف » .

ولإنتاج السيلوفان يعامل لباب الخشب بمحلول الصودا الكاوية ثم بسائل كبريتيد الكربون بعد تعتيقه ، فينتج من التفاعلات المتسلسلة مركب زانثات السليولوز الصوديومى Sodium cellulose xanthote ، ويضاف إليه محلول مخفف من هيدروكسيد الصوديوم ، فيتكون بعدئذ محلول غليظ القوام هو الفسيكوز .

وتنوعت منتجات الورق مع البلاستيك والألومنيوم فى الشركة العربية للعبوات الدوائية بمصر ، منها السيلوفان المبطن بالألومنيوم والبولى ايثيلين ، والسيلوفان المبطن بالورق ، وغير ذلك .

ومع تقدم العلم والتقنية تم التوصل إلى تصنيع أوعية من الكرتون لحفظ البيض ونقله فى مسطحات على صوانى ذات فجوات تأخذ شكل البيضة يمكن وضعها فوق

بعضها فى شكل متداخل بما يقلل الحجم اللازم لنقل كمية معينة من البيض . وتساعد هذه الصوانى فى المحافظة على البيض من الكسر وتسهل عمليات نقله وحفظه فى الثلاجات وتداوله بين الناس .

ولن نتطرق هنا إلى مراحل تصنيع الورق أو السيلوفان بالتفصيل ، فلهذا مقام آخر غير موضوعنا الرئيسى الحالى . وإنما الذى يعنينا هو القول بأن الأشجار هى المصدر الأساسى (أو الوحيد) لصناعة الورق فى العالم ، ولا يخفى على أحد أهمية الورق للانسان ، سواء كان ورق الكتابة أو التعليب أو التغليف أو التجليد أو أغراض صناعية متنوعة ، سواء استعمل بمفرده أو مضافاً إليه أشياء أخرى .

الأشجار والطيور :

تعتبر الأشجار المأوى الطبيعى للطيور منذ القدم ، ولما كانت هناك طيور مفيدة للإنسان كأبى قردان ، فهو الذى يساعد الفلاحين فى التخلص من أنواع كثيرة من الديدان الموجودة فى الأرض عند حرثها وتقليبها ، ولا ننسى – نحن سكان الريف – منظر الأعداد الغفيرة لهذا الطائر المفيد ، بل المسكين ، وهى تحط على أشجار العبل والكافور مع غروب شمس كل يوم من أيام السنة . وكان هذا المسكين يسمى فيما مضى « صديق الفلاح » ، فأتت موجة استعمال المبيدات الحشرية الكيميائية فى الانتشار ، وشاع استعمال هذه السموم لمكافحة آفات حشرية ، فإذا بها تترك آثاراً مدمرة على نواح كثيرة من البيئة أرضية ومائية وهوائية ، وإذا بنا نلاحظ اختفاء هذا الطائر المسكين ، وأصبح الآن مهدداً بالانقراض ، ليس فى مصر وحدها ، بل فى قارة أفريقيا كلها ، وأصبح طائر أبى قردان لا تتجمع له أعداد إلّا فوق أشجار الكافور المحيطة بحديقة الحيوان بالجيزة .

ولقد شهدنا فى أكتوبر ١٩٨٩ مذبحة الأشجار التى وقعت حول سور حديقة الحيوان بالجيزة ، وقامت بها أيدى عمال النظافة والتجميل !! بهذه المحافظة ، بإذن السيد المحافظ طبعا !!، وكادت المذبحة أن تنهى حياة كافة الأشجار العملاقة المحيطة بالسور ، لولا التحرك السريع للرأى العام المصرى ، ومساندة الرأى العام فى بعض الدول المتقدمة والمتحضرة له ، وقد قدح زناد هذا الرأى العام جمعيات المحافظة على البيئة وأصدقاء الشجرة بمصر وغيرها ، وقد توقفت المذبحة تحت ضغط هذا السخط الشعبى لهذه الفعلة النكراء ، بعد أن ذبحت تسع أشجار ، وبعد أن اضطر طائر أبى قردان إلى الدخول

والوقوف على أشجار متنوعة بداخلها ، حتى أنه زاحم طيور أخرى هامة تُربىَّ بالحديقة ، وربما ينقل إليها عدوى بعض الأمراض التى سمعنا عنها فى هذه الأيام ، وهكذا تطبق المذبحة أظفارها على أعناق بعض الأشجار فى مصر بين الفينة والأخرى !!

إنتاج المطاط :

يمكن الحصول على المطاط بواسطة تجمد السائل اللبنى الذى يسيل من كثير من الأشجار عند قطع قلفها ، وأغلب هذه الأشجار تنتشر فى أواسط أفريقيا . يجرى هذا السائل فى أنابيب متفرعة داخل الأنسجة ، وقد تنتشر قريباً من البشرة (كما فى نباتات Kickxia) أو بين البشرة والكامبيوم (كما فى نبات Hevea) . ولا توجد الأنابيب تحت القلف ، وقلما توجد فى النخاع تحت الخشب مباشرة ، وفى نبات Ceara توجد هذه الأنابيب منتشرة فى القلف .

تنتشر أشجار الهيفيا Hevea بآلاف الأفدنة فى سيلان والملايو ، ولذا فهى تُصَدِّر نحو ٢٠,٠٠٠ طن مطاط فى العام ، ولكن البرازيل أصبحت من أهم الدول تصديراً للمطاط المعروف باسم Para rubber ، فهو يتجمد هناك بعد جمعه بتعريضه للدخان الحار الناتج من حرق ثمار النخيل .

ويحتوى المطاط على المواد الآتية :

٢,٥٪ كاوتشوك نقى

١,٥٪ صموغ

٢,٥٪ بروتينات

٠,٥٪ رماد .

إنتاج الحرير الطبيعى :

الحرير الطبيعى هو الخيوط المستخرجة من شرانق ديدان القز ، وهو بلا جدال ملك الحراير وأعظم أنواعها ، وكان هو الأوحد قبل اكتشاف الحرير الصناعى والنايلون ، وكانت صناعة الحرير الطبيعى تمثل اقتصاداً هاماً لبعض دول العالم ، حتى لقد ذهبت مصر فى عهد محمد على باشا فى أواخر القرن التاسع عشر والنصف الأول من القرن العشرين تكثر من تربية ديدان القز لانتاج خيوط وأنسجة الحرير الطبيعى ، وكانت بذلك تصنع صنيع دول كثيرة مثل إيطاليا وفرنسا

وعلى الرغم من منافسة الحرير الصناعى والنايلون ومبتكرات التقنية الحديثة والمعاصرة للحرير الطبيعى ، فإن الأخير لايزال يحتفظ بعظمته وغلاء سعره فى أنحاء العالم ؛ وإذا كانت اليابان والصين من أولى دول العالم إنتاجاً للحرير الطبيعى فيما مضى ، فإن كل تقنية بها توسع المجال لصناعة الحرير الصناعى على حساب الحرير الطبيعى .

يعود تاريخ منتجات الحرير من أقمشة وسجاد وملابس لأكثر من ٤٠٠٠ عام ، حيث كان اللحاف الحريرى فى الصين الصداق المؤخر للسيدة الصينية ، كما تبدو المرأة أكثر جمالاً وجاذبية حين ترتدى الكميونو الحريرى ، فهى تحمل فى طياته عبير الملوك ، ودائماً يشارك الحرير فى العروض التى تتم فى أثناء اللقاءات القبلية بين رؤساء العشائر .

ولقد كان الحرير سراً من أسرار الصين زمناً طويلاً ، ولكن دودة القزّ أدخلت إلى أقطار البحر المتوسط ، وزرعت هناك أشجار التوت لتتغذى عليها ، كذلك تمت صناعة الحرير فى إنجلترا ، أما الهند فتحتكر تربية فراشات الموجا التى تنتج الحرير الذهبى المتألق فى وادى آسام .

ويحاول الصينيون الآن أن تظل الصين الأولى فى إنتاج وتصدير الحرير الطبيعى للعالم ، ولكنهم جوبهوا بفشل ذريع فى تسويق منتجاتهم ، لأن أمريكا تنتج حريراً جيداً وبكميات كبيرة وألوان عديدة ، ولافتقاد الصين للآلات الحديثة التى تملكها أمريكا ... واليوم يدخل الحاسوب (الكمبيوتر) إلى الأنوال ليضاعف كمية الحرير المنتجة .

ديدان الحرير (أو ديدان القزّ) تتغذى طبيعياً على أوراق التوت والخروع ، لكن التوت هو المصدر الرئيسى لذلك خاصة لدودة القز التوتية **Bombyx mori** التى تنتج حريراً أجود من الذى تنتجه دودة الحرير الخروعية **Philosamia ricini** التى تأكل أوراق الخروع ، ويمثل الخروع الغذاء الرئيسى لها .

والخروع نبات استوائى تجود زراعته فى المناطق الحارة ، ويمكن زراعته أيضاً فى المناطق المعتدلة . وهو يزرع فى مصر منذ الفراعنة فقد كانوا يستخدمون زيته فى الأغراض الطبية .

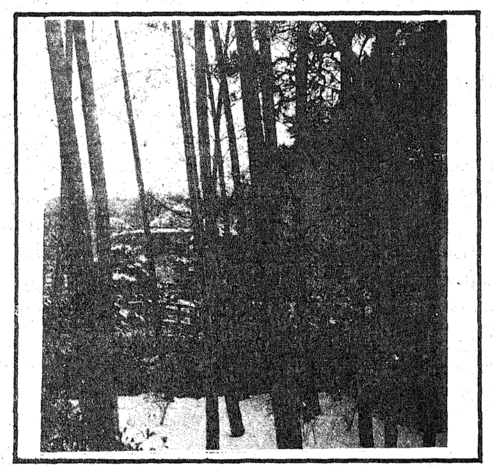
أما التوت فهو من أشجار المناطق الحارة والمعتدلة ، ويمكن زراعتها فى المناطق الباردة أيضاً ، لكن يبطء نموها هناك عنه فى المناطق الحارة المعتدلة . وكان الفراعنة يستخدمون أخشاب التوت فى أغراض منها صناعة التوابيت لموتاهم ، وإن كانت نقوش جدران

المعابد وكتابات أوراق البردى لم تحفل بآية إشارة عن شجر التوت ، فربما كانوا يجلبونها من خارج مصر آنذاك .

ومن التوت أنواع ، منها التوت الأبيض Morus alba ، والتوت الأسمر M. nigra . ومن التوت الأبيض ضروب منها : التوت البلدى ، التوت الرومى ، التوت اليابانى ، والتوت الحبشى أو الأمريكى .

الخيزران وحضارات الانسان :

يعتبر الخيزران وسيلة سجّل عليها الإنسان القديم أساليب حياته وظروفه وطرائق معيشته ، كما سجل هذا أيضا على ورق البردى ، وذلك منذ أن توقف عن النقش على الحجارة أو الطين (الصورة رقم ١٢) .



صورة ١٢ : الخيزران (أو البامبو) رفيق حضارات الإنسان ، وله فى دول كاليابان وغيرها من آسيا صناعات عديدة حتى دخل استعماله فى تشييد العمارات وإنشاء الكبارى وإقامة القناطر ....!!

وسكان الدول والمناطق التى ينتشر فيها الخيرزان يكنُّون له كل احترام وتقدير ، ويستعملونه فى كثير من جوانب الحياة هناك ، وحتى اليوم رغم التقنية ومبتكراتها فإن الخيرزان لا يزال له استعمالات كثيرة . ففى جنوب شرقى آسيا لا يزال الخيرزان يستعمل فى عمليات البناء والتشييد ، حيث تشكل منه الصقالات ، ليس فقط لرخص التكلفة عن تكلفة مواسير الحديد والصلب فقط ، وإنما لأنها أيضاً أخف وزناً ... وتستعمل صقالات الخيرزان لبناء عمارات من ثلاثين وأربعين طابقاً وأكثر ، فقد أثبتت مقاومتها للعواصف والزلازل (البسيطة) والعوامل المناخية القاسية .

وفى الهند لا تستعمل صقالات الخيرزان وحسب ، بل تبنى هناك عمارات كاملة من الخيرزان حيث تستعمل سيقان هذا النبات كدعامات بعد إحاطتها بالأسمنت . وفى تنزانيا أنشىء مشروع للمجارى استخدمت فيه سيقان الخيرزان كقنوات للصرف بدلاً من القنوات المعدنية ، وكذلك يستعمل الخيرزان فى بعض البلدان كأعمدة لخطوط التليفونات ..

وتقوم بعض البلدان آلاسيوية بتوفير نصف حاجاتها من الورق باستعمال الخيرزان ، سواء كان ورق اللف أو ورق الكتابة الرقيق ... وقد أثبت الخيرزان أنه أفضل من خشب الأشجار من حيث الإنتاجية ، فإذا كانت الشجرة يجب ألّا تقطع إلّا بعد عشرين سنة من عمرها لاستعمالها ، فإن الخيرزان يمكن قطعه واستعماله بعد ٣ سنوات فقط من عمره ، كما أن إنتاج أو محصول الهكتار الواحد من الخيرزان يفوق بكثير إنتاج أو محصول الهكتار من شجر التنوب مثلاً .

وتدل الأبحاث العلمية الحديثة على إمكانية استعمالات جديدة للخيرزان فى التكنولوجيا المستقبلية ، كصناعة الطيران وغزو الفضاء التى تحتاج إلى استعمال مواد خفيفة الوزن ، فقد استعمل الآن بعض صناع السيارات والطائرات مواد مركبة يدخل الخيرزان فيها بدلاً من المعادن المعروفة فى تغطية بعض أجزاء هذه المركبات . فجنْح الطائرة الأوروبية Airbus مثلاً ومعظم كابينتها مغطاة بأسطح مصنعة من تلك المواد ... ولا تزال البحوث جارية ومستمرة للاستفادة من الخيرزان فى كثير من الصناعات المعاصرة والمستقبلية .

الأشجار لصد العواصف والرمال :

تزرع أشجار من أنواع عديدة فى كثير من أنحاء العالم بقصد الاحتماء من أضرار

سرعة التيارات الهوائية وصد الرياح الحارة والباردة والمحملة بالأتربة والرمال ، سواء كان هذا الاحتماء مقصوداً للبلدان والمنازل أو بغرض حماية الحقول والمزروعات من التلف والفساد ، وهكذا تستعمل الأشجار لحماية المحاصيل وزيادة الإنتاج الزراعى . ومن أجل هذا تزرع الأشجار على امتداد الجسور ومداخل المدن والقرى ، وهى إضافة إلى غرض الاحتماء من أضرار العواصف والرياح المتربة والرملية ، تضفى على هذه المناطق جمالاً وبهجة .

ومن الأشجار المستعملة فى هذا الغرض أنواع كثيرة منها فى مصر مثلاً اللبخ Albizzia lebbeck ، وهى شجرة كبيرة أفرعها منتشرة خشبها أسمر متين ؛ ومنها الكازورينا Casuarina spp. ، وهي من أشهر الأشجار للوقاية من الرياح والعواصف ، تنمو فى الأراضى الصحراوية والرملية ومتوسطة الملوحة ، وخشبها صلب ؛ ومنها السرو Cupressus sempervirens ، وهو ينمو فى الأراضى الرملية ولأخشابه استعمالات كثيرة إضافة إلى عمله كمصدات للرياح ؛ ومنها السرسوع Dalbergia sissoo ، وهى شجرة هندية الأصل ، تنجح زراعتها فى الأراضى الثقيلة والملحية والرملية ، خشبها صلب متين وجميل اللون ؛ ومنها الكافور Eucalyptus spp. ، وهى شجرة مشهورة بارتفاعها الشاهق ، ويستعمل للوقاية من الرياح وللظل ، خشبه صلب ، وله استعمالات طبية وصيدلانية أيضاً ؛ ومنها الجميز Ficus Sycamorus ؛ ومنها الصفصاف Salix spp. ، ويسمى بالعامية « أم الشعور » أو « شعر البنت » ، وهى شائعة على الترع والمصارف وغيرها ، تستعمل فيما تستعمل فى التظليل والصناعات الخشبية ؛ ومنها الأثل (أو العَبَل) Tamarix articulata ، وهو شجر متوسط الحجم شائع محليا ، يصلح للتظليل والوقاية وصد الرياح والرمال ، وخشبه يستعمل فى صناعة القوارب والآلات الزراعية ؛ ومنها السنط البلدى Acacia arabica ، وهى شجرة الصمغ العربى ، وتنتشر فى البلاد العربية عامة ، وهى جميلة المنظر سريعة النمو ، ومن أنواع السنط أيضاً A. cynophylla ، A. longifolia ، A. didinbitriya ، A. farnesiana ، ويطلق على هذه الأخيرة اسم « العنبر » ؛ Acacia tortili ، ويطلق عليها اسم « الطلح » ، وكذلك أنواع أخرى كثيرة فى الكويت وليبيا وغيرهما فى البلاد العربية .

التأبير الحشرى للنباتات

تُعتبر العلاقات المتبادلة بين الحشرات وبين الكائنات الأخرى من أكثر أوجه التفاعل الأحيائى لفْتاً للأنظار ، بما تتضمنه من جوانب مثيرة وصور عجيبة ، وها نحن فى الصفحات التالية نحاول إلقاء الضوء على جانب واحد من هذه الجوانب الطريفة ، ذلك هو الدور الهام والضرورى الذى تقوم به الحشرات في عملية تأبير (تلقيح) النباتات . هذا ، وإن كان من المعروف أن للحشرات أخطاراً جسيمة على النباتات ، حيث تلتهمها وتتخذها طعاماً لها ، إلّا أننا فيما يلى من صفحات سنرى جانباً رائعا من جوانب النفع الذى تُسديه كائنات طالما عَلِمْنَا عنها سوء ما تفعله بالنباتات .

قبل عرض هذا الدور الحيوى فى حياة النبات ، يجب التمهيد له بالتعرف على أنواع النباتات – خصوصًا البذرية منها – وعلى أعضاء التكاثر فيها ، حتى يسهل علينا فهم ما للحشرات من دور فى تأبير النباتات .

النباتات البذرية وأعضاء تكاثرها

تُعَدُّ النباتات البذرية أوسع أقسام عالم النبات انتشاراً وأكثرها رقيًّا ، إذْ تحتوى على أكثر من ١٩٦٠٠ نوع ، منتشرة فى جميع أرجاء العالم ، وموزَّعة فى بيئات مختلفة . وتحتوى النباتات على قسمين رئيسيين هما : (١) عاريات البذور (Gymnosperms) ، (٢) كاسيات البذور (Angiosperms) وجميع النباتات عاريات البذور الحالية خشبية ، أما كاسيات البذور فمنها الخشبية والعشبية .

النباتات عاريات البذور :

توجد بذورها عارية على الكربلة (أو الخباء) ولا تحيط بها الأخيرة إحاطة كاملة كما هو الحال فى كاسيات البذور . وتحتوى عاريات البذور على نحو ٧٠٠ نوع ، وهى موزعة بين عدة طوائف ورتب ، ومنها الأحفورى ومنها الحىّ ، وأشهر الفصائل هى السيكاسيات (Cycads) والمعبليات (Ginkgoes) والصنوبريات (Conferales) : وتعتبر رتبة النباتات الصنوبرية ، أى المخروطية ، أكثر رتبها الحية انتشاراً ورقيًّا ، إذْ تحتوى على ما يزيد على ٥٠٠ نوع موزَّعة بين أربعين جِنْسًا (Genera) وتوجد فى المناطق المعتدلة الشمالية والجنوبية من الكرة الأرضية ، ويندر وجودها فى المناطق الاستوائية . وغالبية المخروطيات أشجار وقليل منها شجيرات ، وأشهرها لدينا الصنوبر (Pinus spp.) ، ولا يوجد منه أنواع عديدة . ولما كان أغلب هذه النباتات لا تستفيد من

الحشرات فى عملية التأبير ، بل تخدمها الرياح فى هذا الغرض ، فإننا لن ندخل فى تفصيلاتٍ عنها .

النباتات كاسيات البذور :

تنفرد هذه النباتات ببعض الخصائص التى تميزها عن النباتات عاريات البذور ، وتشمل هذه الخصائص الشكل الخارجى والصفات التشريحية ، ومن أهمها وجود الأوعية الخشبية والخلايا المرافقة فى النباتات كاسيات البذور وحدها دون نباتات الأقسام الأخرى . ومن الصفات التى يتضح فيها الفرق بين كاسيات البذور وعاريات البذور ، طريقة انتظام البويضة (Ovule) ، ففى الأولى تُحاط البويضة بورقة جرثومية كبيرة (Megasporophyll) إحاطةً شاملة ، وتكون بمعزل عن الخارج ، ويُطلق على هذا التركيب كربلاء أو خباء (Carpel) . وعلى هذا لا تستقر حبوب اللقاح (أو غبار الطلع) (Pollen grains) على البويضة نفسها كما هو الحال فى عاريات البذور ، ولكن على جزء مستقبِلٍ من الخباء يُعرف بالمِيْسم (أى السّمة) (Stigma) ، ولذلك تشق أنبوبة اللقاح عند نموها طريقاً أطول فى حالة النباتات كاسيات البذور . وفى معظم هذه النباتات تُحاط الأخبية بأعضاء التذكير – التى يُطلق عليها اسم « الأسدية » (Stamens) – ثم يحيط بها من الخارج عدد من الأوراق المغلّفة ، ويُعْرَفُ هذا التركيب بالزَّهْرة (Flower) .

لمحة تاريخية عن ارتباط الحشرات بالنباتات

لقد بيَّن علماء الأحافير (Fossils) أن هناك فى العصر الثالثى (Tertiary) كانت زيادة ضخمة فى عدد أنواع النباتات الزهرية ، رافقتها زيادة ضخمة أيضاً فى أعداد أنواع الحشرات . ووضح أيضاً أن الخنافس (Beetles) فى المراحل المبكرة من الدهر الوسيط (Mesozoic) وُجِدَت تتغذى – دون تمييز – على نوْرات أصناف عديدة من النباتات ، كما وُجدت كذلك الصراصير وحشرات أخرى كالتربس والبق والأنواع الأولية من الذباب . وحتى اليوم تُعتَبر الحشرات من أهم زوّار أزهار أنواع عديدة من النباتات الزهرية .

وإذا كانت النباتات المزْهرة الأولى ، وأشهرها الأشجار ، الموجودة فى الأحافير ذات أزهار خنثوية (Hermaphrodite) ، وكان وجود الخنافس المغتذية على حبوب اللقاح

أمراً ضرورياً لإتمام عملية التأبير لهذه النباتات ، فإنه لا تزال إلى اليوم تعتمد على نباتات مزهرة (كزنابق الماء والمنغوليات وأحبَّاء المياه) على الخنافس فى إتمام عملية التأبير ، كما سيتضح بعد .

فوائد الاعتماد على الحشرات فى عملية التأبير

إذا كانت هناك نباتات تعتمد على الرياح فى إتمام عملية التأبير ، فإنه يجب عليها إنتاج كميات كبيرة من حبوب اللقاح حتى تضمن حدوث العملية بما يتبقى من هذه الحبوب حيث يذهب كثير منها أدراج الرياح . أما حين الاعتماد على الحشرات فى عملية التأبير ، فإن قدْرًا ضئيلاً جدًّا من حبوب اللقاح يفقده النبات ، فالحشرات تقوم بنقل هذه الحبوب من زهرة إلى أخرى ، وهذا يؤكّد حدوث الإخصاب (Fertilization) فى النباتات حتى ولو كانت موجودة فى تجمعات نباتية معقدة تشتمل على جَمْعٍ غفير من الأنواع المختلفة . ولْنضرب على ذلك مثالاً ، ففى البساتين المطيرة فى المناطق البرازيلية الاستوائية يوجد فى كل ٣/٢ هكتار ١٧٩ نوع مختلفاً من الأشجار تنتمى لحوالى ٤٨ فصيلة مختلفة ، وكل هؤلاء يتوقف التأبير فيها على وجود الحشرات المتخصصة فى ذلك هناك .

ماهو المقصود بعملية تأبير (أو تلقيح) النباتات

تُسَمَّى عملية انتقال حبوب اللقاح (أو غبار الطلع) من المئْبر إلى الميْسم باسم التأبير (أو التلقيح) (Pollination) ، وتحدث عندما تنضج حبوب اللقاح حيث تتحلل خلايا الجدار الموجود فيما بين كيسىْ اللقاح ، فيتصل تجويفاهما ، وينفتحان إلى الخارج بفتحة مشتركة تخرج منها حبوب اللقاح ، ولهذا الانفتاح طريقة (أو آلية) مخصوصة .

حين تنتقل حبوب اللقاح من مئبر زهرة إلى ميسم نفس الزهرة – أو أية زهرة على نفس النبات – سُمِّىَ « تأبيرًا ذاتيًّا » (Self-pollination) ، أما إذا انتقلت من مئبر زهرة إلى ميسم زهرة أخرى على نبات آخر سُمِّىَ « تأبيراً خلطياً » (Cross-pollination) وإذا وُجدت فى الزهرة أعضاء الذكورة مع أعضاء الأنوثة

كانت الزهرة « خُنثَى » ، أما إذا كانت مشتملة على أعضاء الذكورة فقط أو أعضاء الأنوثة فقط فهي زهرة وحيدة الشق (أو الجنس (Uniseuxual) ، اىْ مذكّرة (Male) أو مؤنثة (Female) . ومن ناحية أخرى ، فإن الأزهار الذّكرية إذا وُجدت على نبات به أزهار أنثوية كان هذا النبات أُحَادِيَّ المَسْكن (Monoecious) ، أمَّا إذا وُجدت الأزهار الذّكرية على نبات والأنثوية على نباتٍ آخر ، فإن هذه النباتات ثنائية المسكن (Dioecious) ، وفى هذه الحالة يكون التأبير الخلطي مؤكّداً .

يُعتبر نُضْجُ أحد نوعَيْ الأعضاء الشقية (أو الجنسية) قبل الآخر من أهم العوامل التى تساعد على التأبير الخلطى ، ففى بعض النباتات تنضج الأسدية (أعضاء الذكورة) قبل المتاع (أعضاء الأنوثة) ، وبالتالى لا يكون الأخير قد وصل إلى مرحلة البلوغ التى تؤهّله لاستقبال حبوب اللقاح ، ومن ثَمَّ لا يفيد انتقال هذه الحبوب إلى مثل هذا المتاع فى إتمام عملية التأبير ، وهذه الزهرة تعتبر مبكّرة التذكير (***Protandrous***) . وقد ينضج المتاع قبل وصول المآبر إلى مرحلة النضج ، وتوصف هذه الزهرة بأنها مبكرة الأنوثة (***Protogynous***) .

العوامل المساعدة فى تأبير النباتات بواسطة الحشرات

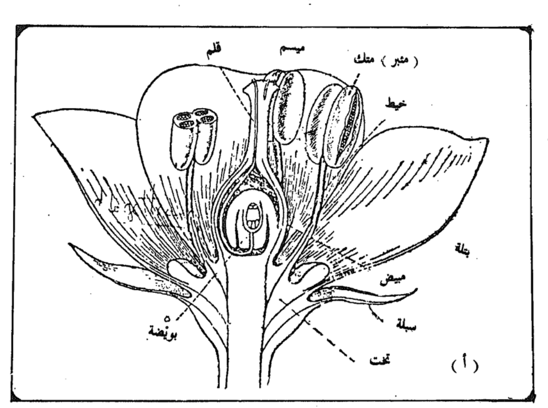
من المعروف أن حبوب اللقاح (أو غبار الطلع) تنتقل من زهرة إلى أخرى بعدة وسائل أهمها الرياح والحشرات ، ونادراً ما يتمّ انتقالها بواسطة الماء (يُعْرَفُ التأبير بواسطة الحشرات بـ ***Entomopphily*** ، وحينما يتم بواسطة الرياح يعرف باسم Anemophily أما التأبير بواسطة الماء فهو Hydrophily) فهذا يقتصر على قليل من النباتات المائية ، وقد يتدخل الإنسان فيقوم بنفسه بإتمام عملية تأبير النباتات (Manual pollination) ، كما يحدث ذلك فى النخيل مثلاً .

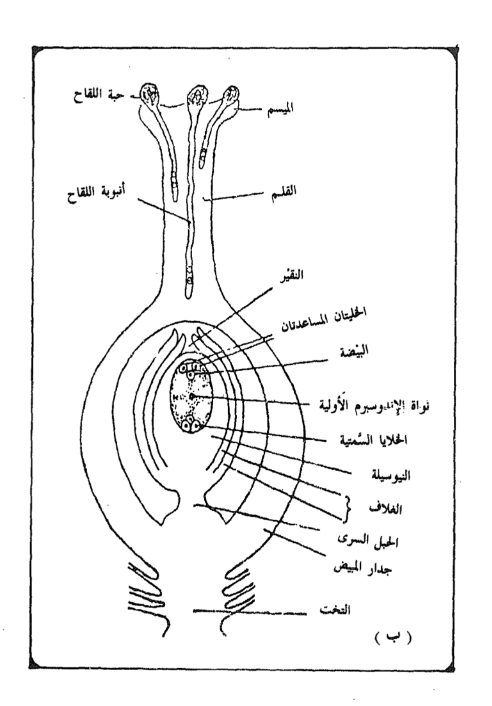
وتنقسم العوامل التى تتدخل فى تسهيل قيام الحشرات بعملية تأبير النبات إلى قسمين : عوامل ترجع إلى النباتات ، ومنها الشكل – اللون – الرائحة – الرحيق – غبار الطلع – التحورات السلوكية أو التركيبية . وعوامل ترجع إلى الحشرات ، ومنها طبيعة غطاء الجسم – تحورات الفم والأرجل – القدرة الإبصارية ، حاسة الشم – القدرة الإدراكية والذكاء والخبرة .

أولا : العوامل التى ترجع إلى النباتات :

الشكل : إن أهم الأشكال الرائعة الجذابة فى النباتات هى أزهارها ، ولما كانت الزهرة هى بيت القصيد فى بحثنا ، حيث تحتوى على أعضاء التكاثر وهى اللازمة والحتمية لبقاء الأجيال وتوارثها على ظهر كوكبنا الأرضى . (« الزهرة » فى اللغة مفرد ، وجمعها « أزهار » ، وجمع الجمع « أزاهير » ، ولا يفضِّل اللغويون استعمال لفظ « زهور » لجمع المفرد) .

توجد أنواع كثيرة من الأزهار يختلف بعضها عن بعض فى الشكل واللون والرائحة وغير ذلك ، فمنها زهرة الورد – زهرة عبّاد الشمس – زهرة السلفيا – زهرة البانسيه – زهرة النرجس – زهرة السوسن – زهرة البنفسج – أزهار الشقائق – زهرة الياسمين – زهرة الآلام – زهرة الأقحوان – زهرة اللوتس – زهرة الحام – زهرة صبيِّر السحلب ، وكلها دلائل رائعة على عظمة خالقها سبحانه وتعالى . وحتى تتضح الرؤية أكثر فى أهمية الأزهار نسوق العجالة التالية فى تركيب الزهرة بصفة عامة .





شكل (١) : رسم تخطيطى لقطاع طولى فى زهرة نباتية نموذجية : (أ) الشكل العام للزهرة . (ب) المتاع وبيان دخول حبة اللقاح فى الميسم ثم القلم فى اتجاهها للدخول على المبيض حيث يتم الإخصاب للبويضات

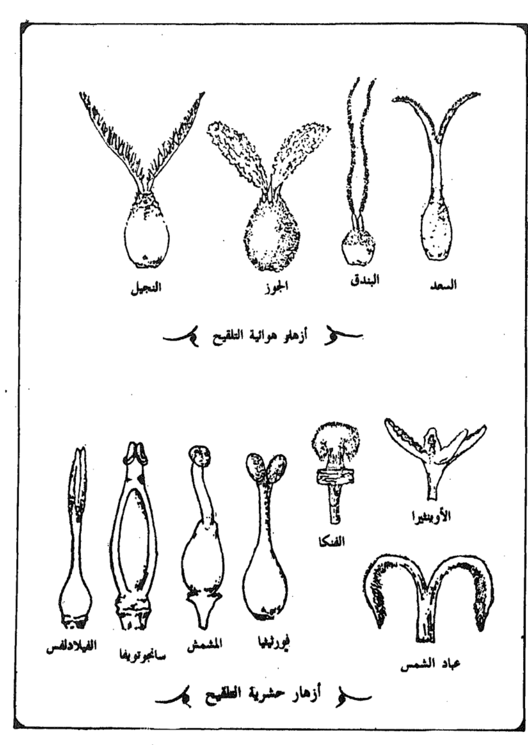
تَعتَبر الزهرة فرعاً قصيراً متحوِّراً فى النبات ، يحمل أوراقاً تحوَّرت لغرض التكاثر . وتنشأ الزهرة عادة فى إبط ورقة تُسَمَّى قُنَّابة (Bract) ، وتتباين القنابات من حيث الشكل واللون ، وقد توجد الزهرة على عنق فى بعض النباتات ، وقد تكون جالسة ، وقد تحمل الزهرة على عنقها أحياناً أوراقاً تُعرف بالقنيْبات (Bracteoles) وعددها اثنتان جانبيتان .

تتركب الزهرة عادة من جزء متضخم يُعرَفُ بالتخت (كرسيّ الزهرة) (Thalamus or Receptacle) ، ويقع عند نهاية العنق إذا وُجد ، ويحمل الأوراق الزهرية التى تنتظم فى محيطات متتابعة ، وهذه المحيطات هى : ١ – الكأس ٢ – التويج ٣ – الطلع ٤ – المتاع .

الكأس (Calyx) : هى المحيط الخارجى للزهرة ، وتتركب من أوراق صغيرة خضراء تسمى « السبلات » (Sepals) وظيفتها وقائية ، وقد تكون منفصلة أو ملتحمة ، وقد تكون مبكرة فتسقط سريعاً ، أو تظل باقية بعد تكوين الثمرة ، وقد تكون أنبوبية أو مهمازية ، وأحيانا تكون ذات شفتين أو بها زغب .

التويج (Corolla) : يتركب من عدد من الأوراق الملونة تُعْرَفُ بالبتلات أو « التويجات » (Petals) ، تعمل غالبا على اجتذاب الحشرات التى تقوم بعملية التأبير ، وقد تكون البتلات منفصلة أو ملتحمة ، وتأخذ عدَّة أشكال عند اتحادها ، منها الأنبوبى والشعاعى والقمعى والمستدير . وتمثل السبلات والبتلات الأعضاء غير الأساسية للزهرة (شكل « أ ») .

الطلع (Androecium) : يشتمل على أعضاء الذكورة ، إذ يتم فيه تكوين حبوب اللقاح (أو غبار الطلع) التى تحتوى على الأنوية الذكرية . ويتكون الطلع من عددٍ من الأسدية ، وتتركب كل سداة من جزء رفيع هو الخيط (Filament) يحمل عند قمته جزءًا منتفخًا يسمى المتك (أو المئبر) (Anther) . وقد تكون الأسدية منفصلة أو ملتحمة بخيوطها لكن مآبرها سائبة ، أو العكس . وقد تتحد الأسدية بالبتلات . ويتركب المئبر من فصين طوليين يربطهما جزء خاص يسمى « الرابط » أو « الموصل » (Connective) ، وكل فَصّ به كيس اللقاح ، يحتوى على عدد من حبوب اللقاح . (شكل « ٢ ») .



شكل (٢) : رسم تخطيطى بين أشكال المياسم فى الأزهار حشرية التأبير ، واختلافها عن مثيلاتها فى الأزهار هوائية التأبير

المتاع (Gynoecium) : هو عضو الأنوثة ، إذ تتكون بداخله الأنوية الأنثوية ، ويتركب من عدد من الأوراق المتحورة هى الأخبية ، التفت حافتاها والتحمتا لتكوين تجويف فى جزئها السفلى يحتوى على البويضات ، ويعرف بالمبيض (Ovary) ، أمَّا الجزء العلوى فيكون مُصْمَتاً ومستطيلاً ويُسَمَّى « القلم » (Style) ، وينتهى عادةً بجزء منتفخ يتخذ أشكالاً متعددة ، منها المفلطح والكروى والريشى ، ويطلق عليه اسم الميسم (أو السمة) ، وهو الجزء المعدُّ لاستقبال غبار الطلع . وفى بعض الأزهار ينعدم وجود القلم فيكون الميسم متصلاً بالمبيض اتصالاً مباشراً ، وتنشأ البويضات على نتوءات خاصة تبرز من السطح الداخلى للمبيض ، يطلق على كل واحد منها اسم المشيمة (Placenta) ويختلف المتاع من حيث التركيب ، فقد يتركب من خباء واحد أو من عدة أخبية منفصلة أو متحدة . (شكل « أ ») .

ولا يفوتنا فى هذه النقطة أن نشير إلى الناموس الكونى الذى أودعه الله غالبية كائناته ، ذلك هو ازدواجية الأشياء ، فالكل فيه ذكر وأنثى أو بمعنى آخر موجب وسالب ، وغالبية النباتات المزهرة إمَّا أن تكون أزهارها مذكَّرة أو تكون مؤنَّثة ، وهذا لا يمنع وجود الاستثناءات وهى دليل آخر على عدم رتابة الحياة على الأرض ، بل يضع الله الناموس ويلفت نظر الإنسان إلى نقاط تخرج عنه حتى يتنبَّه ويفكر ويوقن بعظمة الخالق سبحانه ، أما عن الناموس الإلٓهى العام فى الكائنات فيقول الله جل وعلا : ﴿ **والسماء بَنَيْنَاها بأَيدٍ وإنَّا لمُوسِعُون ، والأرض فرشناها فنعم الماهدون ، ومن كُلِّ شىءٍ خلقْنا زوجيْن لعلكم تَذَكَّرون** ﴾ [الذاريات/ ٤٧ - ٤٩] .

النورة أو الأزهرار (Inflorescence) :

هى مجموعة من الأزهار تُحْمَلُ على ساق تُسَمَّى « شمراخ » (Peduncle) ، هذا بالإضافة إلى وجود بعض الأزهار وحيدة فى نهاية الساق . والنورة لها أشكال مختلفة ، فمنها غير المحدود ومنها المحدود ، فالنوع الأول يستمر المحور فيه فى النمو حيث تظهر عند قمته براعم زهرية حديثة تتكشف عن أزهار فيما بعد ، ومنها أنواع : النورة العنقودية البسيطة - النورة المشطية - النورة الخيمية - السنبلة - نورة قينوية أو إغريضية - والهامة . أما النورة المحدودة ففيها تنشأ الأزهار فى البراعم الطرفية ، وبذلك يقف نمو الساق الأصلية ، ثم يخرج منها فرع أو فروع جانبية تأخذ فى النمو لفترة ثم تنتهى بأزهار فيقف نموها ، ومن هذه النورة توجد أنواع : النورة وحيدة الشعبة -

النورة ثنائية الشعب – النورة عديدة الشعب .

هناك عدد من الأزهار غريب الشكل ، ومصدر الغرابة فيه أنها لا تأخذ شكل الزهرة الشائع لدينا ، فبعضها يشبه القنينة (وتكاد لا تبدو كالزهرة إطلاقاً) ، وقد تشبه الزهرة شكل نجمة البحر ، وبعضها يشبه عصفور الجنة المعروف ، وزهرة الآلام التى استمدت اسمها من شَبَهٍ وهْمِىٍّ بينها وبين تاج المسيح – عليه السلام – ذى الأشواك . وهناك زهرة أخرى تشبه رقعة الشطرنج فى ألوانها ، وأخرى تشبه كيس النقود أو لهب شمعة مضاءة ، وبعض الأزهار يشبه منقار طائر الببغاء .

أما أحجام الأزهار ، فيوجد جَمٌّ غفير من الاختلافات بين أنواع الأزهار المتعددة ، فبينما نجد زهرة لا يتعدى طولها المللى متر الواحد ، نجد زهرة ضخمة منتشرة فى بعض الغابات (مثل رافليزيا آرنولداى) يصل قطرها إلى أكثر من متر ، أمَّا الارتفاع فيصل فى بعض النورات (مثل أمورفوفالس تيتانم) إلى ثلاثة أمتار .

ولا يفوتنا أن نشير إلى وجود « شفة » بارزة فى أغلب الأزهار ، تستخدم كمنصَّة تقف عليها الحشرة الزائرة ، كى تتمكن وبدون مشقة من امتصاص الرحيق .

اللون :

من المعروف أن الزهرة أجمل جزء فى النبات بما تمتلكه من ألوان التويجات والأخبية وغيرها من المكونات التركيبية التى أشرنا إليها آنفاً . ولعلَّ الصور الواردة فى أواخر الكتاب توضح شيئاً من عظمة هذا الجمال الأخَّاذ الذى أخذ على الإنسان لُبَّهُ فأنشد الشّعر وتغنَّى بالأزهار منذ القِدَم ، فقد هام العربىُّ بها ، فاحتلت آثاره الأدبية وأشعاره ، وعندما انتشر الإسلام فى ممالك الأرض ، حفلت آثار التاريخ بتجسيد الأزهار وتصويرها والتغنى بجمالها وأريجها ، فقصور الأمويين فى الأندلس ، وقصور العباسيين فى بغداد ، تنطق بالحس المرهف والجمال البديع . أما قبل ذلك فى الحضارات السالفة ، فقد رفع الفراعنة فى مصر ، خلال حضارتهم العريضة التى امتدت آلاف السنين ، مكانة الأزهار وجعلوها فى مكانٍ سامٍ فى تكوينهم السياسى ، وزهرة « اللوتس » التى علت تيجان الملوك دليل مشهود حتى الآن . وهكذا الحال فى الحضارات الصينية وغيرها . ولعل الآثار الشعرية والأدبية لقطاع كبير من أهل الأدب والشعر تزخر بذلك عبر الزمان ، فكم تغنى بالأزهار رجالٌ أمثال أحمد شوقى وأبى نُوَاس ومطران وابن الزقاق وعباس العقاد ومصطفى صادق الرافعى ...الخ .(*)

(*) للمزيد من التفصيل ، انظر موضوع « البهجة والانبهار .. فى عالم الأزهار » فى أواخر الكتاب الحالى .

يُعَدُّ اللون شيئاً هامًّا جدًّا فى جذب الحشرات للأزهار ، وأغلب الحشرات تمتلك القدرة على رؤية الألوان بدرجة فائقة ، إلّا أن قليلا منها لا يمكنه سوى رؤية اللون الأحمر فقط ، فلا يميز الأسود منه ، وسوف نتعرض لهذه المسألة بشىء من التفصيل بعد قليل . كثير من الفراشات ليلية النشاط تطير وتنجذب بقوة تجاه اللون الأبيض ، وكثير من الأزهار التى تعتمد على الفراشات فى تلقيح أعضائها التكاثرية تمتلك أقراصاً كبيرة سهلة الرؤية من البتلات البيضاء (الصورة رقم ١٣) . ومما عرفه الإنسان أن ألوان الأزهار مضافاً إليها الرائحة الجذابة لها يتضافران معًا فى جذب الفراشات الزائرة من مسافات طويلة ، ومن أشهر النباتات التى يستلزم التأبير فيها وجود الفراشات نجد الياسمين الصيفى ونبات الدخان (Nicotiana) . وهناك فراشات نهارية النشاط والطيران وهذه تعوَّدت أن تزور النباتات ذات الأزهار الأنبوبية الشكل الرائعة الألوان مثل « الناردين » ، « البدلييه » .



صورة ١٣ : كثير من الأزهار التى تعتمد على الفراشات فى تأبير أعضائها التكاثرية تمتلك أقراصا كبيرة سهلة الرؤية للحشرات .

وعموماً ، فالنباتات ذات الأزهار البيضاء اللون غالبا ما يتمّ تأبيرها بواسطة الخنافس والفراشات والذباب .. ومن أشهر النباتات الألبينية الأوروبية زهرة الزغلنتة (Ranunculus glacialis) ، ولها أزهار بيضاء تتحول إلى اللون القرنفلى بعد إتمام تأبيرها ، وهذا الأمر يزيد من فُرَصِ زيارة الحشرات للأزهار البيضاء المتبقية ، وهى بالطبع غير مؤبرة .

الرائحة :

كثير من الأزهار له روائح عطرية زكية حتى أن الإنسان منذ زمن طويل يحصل على كثير من عطوره من هذه الأزهار . وهناك عطور مميزة برائحتها . وتختلف باختلاف الزهرة التى أخذت منها ، وقد يحصل الإنسان على ذلك بصورة مباشرة أو من الزيوت النباتية .

والمقصود بالرائحة (من الناحية الفسيولوجية) التأثير على مراكز الحس فى المخ ، معطية مؤشّرًا خاصًّا بها ، فتتأثر بها الحشرة وتتحسس موقع أو مصدر انطلاقها . وتستطيع الحشرات أنْ تميز بين رائحة وأخرى فى الأزهار والنباتات وغيرها من الكائنات .

وعموماً ، فإن أغلب الأزهار لها مؤثرات تستطيع بها جذب الحشرات إليها من مسافات طويلة ، وأيضا مؤثرات أخرى خاصة تجذب الحشرات من مسافات قريبة جداً أىْ قبل أن تحطّ الحشرة على الزهرة مباشرة ، وكلا النوعين من المؤثرات هو عادة روائح أو ألوان ، أو هما معًا ، ولكن أحدهما يجب أنْ يكون ذا شدة تأثيرية أكثر من الآخر فى التأثير على أعضاء الحس فى الحشرات .

الرحيق :

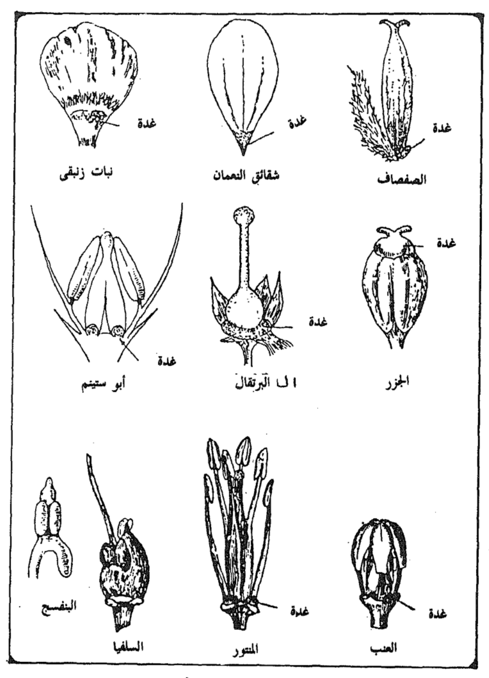
من الحشرات ما يزوز الأزهار بقصد امتصاص كميات مناسبة لغذائه من الرحيق الموجود فى المياسم ، ومنها ما يمتص هذا ويجمع معه عددًا من حبوب اللقاح (أو غبار الطلع) ، إذاً هذه الحشرات – وهى النحل – تحصل على نوعين من الغذاء بزيارتها للأزهار : **النوع الأول** هو الرحيق وإفرازات بعض الغدد النباتية ، وهذا النوع يبعث فى الحشرة النشاط والقوة وتوليد الطاقة ، لما به من مواد سكرية . **النوع الثانى** هو حبوب اللقاح ، وهى لازمة لبناء خلايا جسم الحشرة ، لما تحتويه من مواد بروتينية .

دعْنا من الحديث عن رحلات النحل للحقول وزياراتها للأزهار وما يحدث أثناءها من أعاجيب ، فهذا أمر شرْحه يطول ويستحق مِنَّا موضوعاً خاصًّا غير الذى نعالجه فى هذه الدراسة ، لكننا نصوب الطرف نحو الهدف المبتغى مباشرة ، فنقول : إن الرحيق (Nectar) يحتوى على مواد سكرية تنتظم فى ثلاثة أنواع ذات نسب متفاوتة فى التركيز ، وهى : سكر القصب (Sucrose) ، سكر العنب (Glucose) ، وسكر الفواكه (Fructose) ، علاوة على نسب قليلة من مواد سكرية أخرى وبعض المواد كالدكسترين ، والأنزيمات ، والفيتامينات ، والبروتينات ، والزيوت الطيارة ، والصموغ ، والأحماض العضوية ، والمواد المعدنية ، وبالطبع يوجد الماء فى الرحيق بنسبة كبيرة (٧٥٪) . وبعض أنواع الرحيق لها روائح مميزة ، ومنها رحيق أزهار الموالح .

ومن الجدير بالذِّكْر أن تركيز السكر فى الرحيق يبلغ ٣٥ – ٤٠٪ ، وقد يصل إلى ٦٠٪ ، ونادرًا ما تجمع النحلة رحيقاً أقل تركيزاً من ١٥٪ . وعمومًا ، فإن تركيز الرحيق فى النبات الواحد يختلف من يوم لآخر ، بل من ساعة لأخرى ، تبعًا لنسبة الرطوبة فى الجو .

يتم إفراز الرحيق بواسطة « غدد رحيقية » (Nectaries) توجد على التخت – الذى يكون مفلطحاً أو أنبوبيًّا – وتوجد عند قاعدة البتلات أو السبلات أو الأجزاء الأخرى من الزهرة . وعموماً ، فإن هذه الغدد تختلف من حيث الشكل والمكان الذى توجه فيه . وَيُقال : إنَّ هناك خطوطاً ظاهرة على البتلات تُسمَّى « مرشدى الرحيق » (Honey guides) وهى التى ترشد الحشرات إلى مكان الرحيق فى الزهرة ، وهذا شائع فى أزهار البنفسج والترمس (شكل « ٣ ») ، وعادةً توجد الغدد على قرص فى أسفل المبيض .





شكل (٣) : رسم تخطيطي يبين مواضع الغدد الرحيقية فى النباتات المختلفة .

غبار الطلع (أو حبوب اللقاح) :

هى حبوب (Pollen grains) تتميز بأسطحها اللزجة الخشنة غير الملساء ، خصوصًا تلك التى تعتمد على الحشرات فى انتقالها من زهرة إلى أخرى .

قبل انشقاق المئبر وانتثار غبار الطلع تنقسم نواة حبة اللقاح إلى نواتين تمثلان خليتين ليس بينهما جدار : نواة صغيرة تمثل الخلية التناسلية (Generative cell) وأخرى كبيرة تمثل الخلية الخضرية (Tube nucleus) ، وتحاط النواة الأولى بطبقة من السيتوبلازم تحدّ من حركتها ، بينما توجد الثانية حرة فى جسم الحبة . وتنفصل حبوب اللقاح عادةً بعضها عن بعض وتنْتَثِر فُرادَىَ ، ولكنها قد تبقى ملتصقة فى أزواج أو أربعات (Tetrads) ، وتنتثر على هذا الشكل كما فى الفصيلة السمارية (Jancaceae) والأريكية (Ericaceae) ، وقد تبقى حبوب اللقاح مجتمعةً فى مجموعات كبيرة (Polyads) كما فى أزهار السنط (Acacia) . وفى زهرة الحرير النباتى (Asclepias) تتحد جميع حبوب لقاح الكيس اللقاحى (Pollen sac) لتكوّن كتلة واحدة تسمى (Pollinium) التى تحملها الحشرة من زهرة إلى أخرى .

يتركب جدار حبَّة اللقاح من ثلاث طبقات : **طبقة خارجية** : مكوَّنة من مادة صلبة جداً تحمى محتويات الحبة من الجفاف والمؤثرات الخارجية ، ويُلاَحَظُ رقّة هذه الطبقة فوق فتحات الإنبات لكى تسمح لأنابيب الإنبات (Germinating tubes) بالخروج . **طبقة متوسطة** : وتتكوَّن من مواد هلامية بكتينية ، وتساعد هذه الطبقة فى أغراض منها حماية أنابيب الإنبات من الجفاف ، تفادى تمزيق الحبة أثناء تمددها وانكماشها نتيجة امتصاص الماء فى الجو الرطب وفقدانه فى الجو الجاف . ثم **طبقة داخلية** : وهى رقيقة سليولوزية تحيط بالبروتوبلازم إحاطة تامة .

وتختلف حبوب اللقاح من حيث الشكل والحجم ونوع فتحات الإنبات وعددها وتوزيعها ، أمَّا من حيث الشكل فقد تكون كروية أو بيضاوية أو مضلَّعة أو مستطيلة ، كما تختلف أحجامها اختلافاً كبيراً فهى إمَّا صغيرة جداً لا تتعدى ٥ ميكرون أو كبيرة جداً يصل حجمها إلى ٢٠٠ ميكرون . أمَّا التفصيلات الأخرى فهى موجودة فى مصادرها التى ذكرناها فى نهاية هذا البحث .

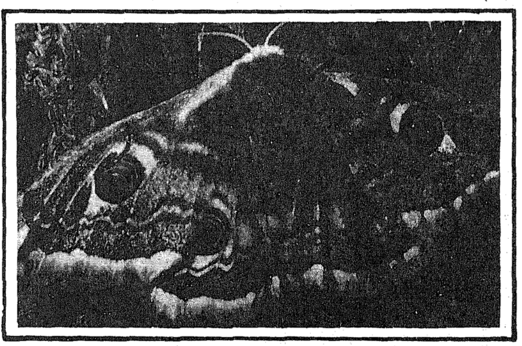
التحورات السلوكية والتركيبية :

لكثير من الأزهار تحورات تَقِى بها رحيقها وغبار طلعها من تأثير المطر والندى ، كغلق الأسدية فى الجو الرطب ، وغلق الأزهار أثناء الليل ، وتَدَلِّى الأزهار وتكوين قنابات كبيرة تقيها ، أو خزن الرحيقْ فى أماكن يصعب الوصول إليها إلاّ للحشرات ذات الخراطيم الطويلة .

ثانيا : العوامل التى ترجع إلى الحشرات الزائرة

طبيعة غطاء الجسم :

تتميز الحشرات التى تساعد فى عملية تأبير النباتات ، عموماً ، بأن أجسامها ذات غطاء وَبَرِىّ أو بمعنى أدق تكون مكسوَّة بشعيرات غزيرة تغطى كافة أسطح الجسم ، أو – كما فى الفراشات – يتغطى الجسم فيها بحراشيف (Scales) سواء كانت الأجزاء المغطاة صدراً أو بطناً أو رجلاً أو أجنحة . ومن شأن هذه الشعيرات أن يلتصق بها غبار الطلع عند مزاولة عملية امتصاصْ الرحيق من مياسم الأزهار ، وعند انتقال هذه الحشرات من زهرة إلى أخرى يلتصق غبار الطلع المنقول على الأرجل أو مناطق الجسم الأخرى ، إلى مياسمها ومنه إلى عضو التأنيث فيها ، وبذا يكون قد وصلها الخلايا التكاثرية الذكرية التى تؤدى إلى إخصاب هذه الأعضاء ، وهو المطلوب لتكوين أجيال جديدة ، وبالتالى تستمر الحياة فى هذه النباتات وتتعاقب أجيالها (انظر الصورة رقم ١٤) .



صورة ١٤ : تكْسُو أجسام الفراشات حراشيف غزيرة وشعيرات كثيفة يلتصق بها غبار عند زيارة الحشرات لمآبر زهرةٍ ما ، ثم تنتقل هذه الحشرة إلى زهرة أخرى فتنقل إليها غبار الطلع لتأبير أعضاء التأنيث فى هذه الزهرة !

تحورات الفم :

علمنا مما سبق أن أنواعاً مختلفة تابعة لرتَبٍ متعددة من الحشرات تشارك في عملية تأبير النباتات ، فمنها نجد الفراشات وأبا دقيق ، ومنها نجد النحل ، وكذلك بعض أنواع الذباب ثم ذكور البعوض وعددًا من أنواع الخنافس . وحيث إن اللهَ سبحانه قد وهب لكل مخلوق سبل العيش ، فإننا نرى في هذه الحشرات أجزاء الفم مُشَكَّلَةً بطريقة تؤهّلها لثقْب أو قطع بشْرة النبات أو ميسم الزهرة لامتصاص عصارتها أو رحيقها ، كذلك من هذه الحشرات أيضًا نجد أنواعاً قادرة على أكل أجزاءٍ ما من حبوب اللقاح . وحتى يتضح الأمر أكثر علينا التعرف على نماذج من أجزاء فم (Mouth parts) هذه الحشراتِ القائمة بتأبير النباتات . **فأجزاء الفم في الفراشات وأبي دقيق** نجدها من النوع الماص (Sucking type) ، وهي على شكل خرطوم يلتوى على نفسه وقت عدم الاستعمال (فيشبه في ذلك زُنْبرك الساعة) ، وإذا فحصنا هذه الأجزاء وجدناها مجرد فَكَّيْن سُفْلِيَّيْنْ (Maxillae) بل لا يوجد إلّا أجزاء فقط من هذين الفكين هما « الخوذتان » (Two Galeae) ، وهما اللتان عند انضمامهما معاً تكونان خرطوم الامتصاص ، ويوجد على امتداد كل جَاليًا عدد من الشعيرات . وتتميز أجزاء الفم في أجناس عديدة من رتبة الفراشات وأبي دقيق (Order: Lepidoptera) ، بأنها على هيئة خرطوم في نهايته أسنان حادة ، وهي التي تُعِينه على ثقْب بشرة الثمار كالبرتقال مثلاً ، حتى تصل إلى أنسجته الداخلية تمتص منها العصير (Juice) (صورة ١٥) .

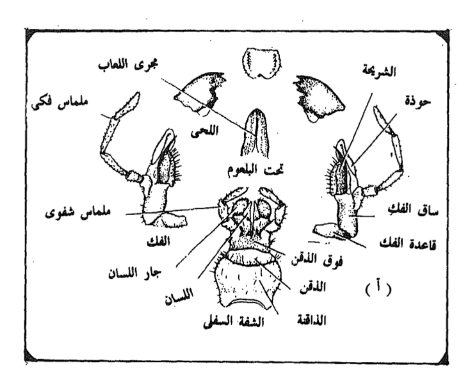


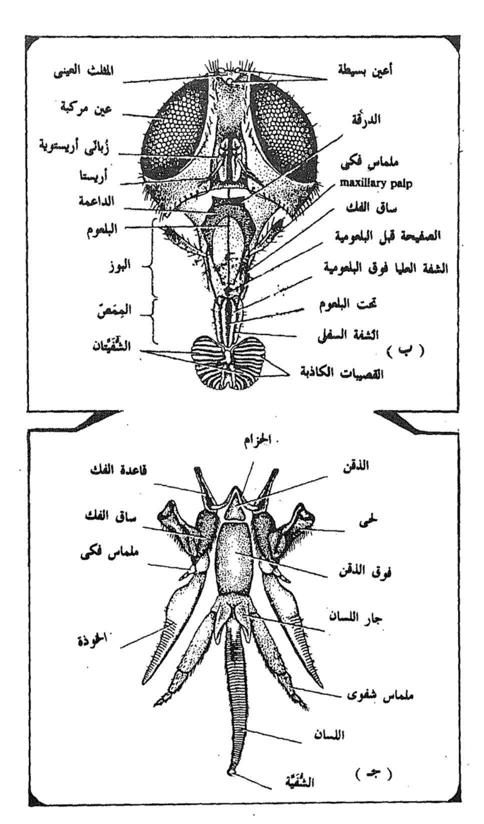
صورة رقم ١٥: يوجد لكلٍّ من الفراشات وحشرات أبي دقيق خرطوم حلزوني ماص ، يلتوى على نفسه وقت الراحة فيشبه زنبرك الساعة .

أما أجزاء الفم فى نحل العسل : فهى من النوع القاضم اللاعق (Chewing - lapping type) ، وتتميز بوجود قناة طويلة مُكَوَّنة من اللسان الذى على طرفه النهائى توجد مقدمة مثلثية الشكل أسفنجية القوام تُسَمَّى الشَّفَيَّة (Labellum) وهى التى تمتص بها النحلة رحيق الأزهار ليمرّ فى اللسان إلى الجهاز الهضمى .

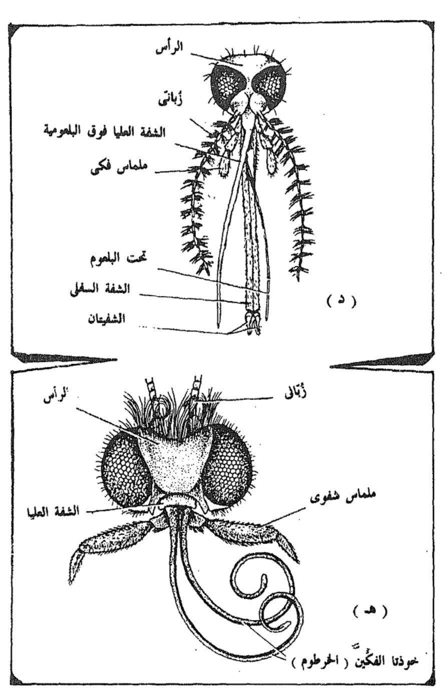
وفى البعوض تتحور أجزاء الفم لتأخذ شكل إبرَ وَحِراَب تُحْفَظُ فى جرابٍ حيث تمتد منه لتثقب سطح العائل كى تسحب منه كمية من الطعام السائل ، أمَّا فى الإناث فتوجد الإبر المدببة على ثَقْبِ جلد العائل الذى غالبا ما يكون حيواناً أو إنسانا ، إذْ أنَّ طعامها منه هو الدم ، بينما يختلف الأمر شيئاً ما فى الذُّكور فنجد الإبر قد اختفت وبقيت قنوات الامتصاص فقط ، حتى لا تصبح من النوع الماص تقريباً ، والذى أشرنا إلى نموذجٍ منه سابقاً .

وتحوّر أجزاء الفم على شكل خرطوم طويل موجود أيضاً فى الخنافس (فصيلة Meloidae) التى تشارك فى عمليات تأبير النباتات (انظر الرسم التخطيطى رقم « ٤ ») .





المثلث العينى
أعين بسيطة
عين مركبة
الدرقة
زُبانى أريستوية
ملماس فكى
maxillary palp
أريستا
الداعمة
ساق الفك
البلعوم
الصفيحة قبل البلعومية
البوز
الشفة العليا فوق البلعومية
المِمَصّ
تحت البلعوم
الشفة السفلى
الشُفَيّتان
(ب)
القصيبات الكاذبة
الحزام
قاعدة الفك
الذقن
ساق الفك
لحى
ملماس فكى
فوق الذقن
جار اللسان
الخوذة
ملماس شفوى
اللسان
(جـ)
الشُفَيّة



شكل (٤) : رسم تخطيطى يبين أجزاء الفم فى الحشرات : (أ) النوع القاضم (الصرصور الأمريكى) هو النوع الأساسى للمقارنة ووضوح التحورات فى : (ب) النوع الراشف (الذباب) ، (جـ) النوع القاضم اللاعق (النحل) ، (د) النوع الماص (ذكور البعوض) ، (هـ) النوع الماص (الفراشات وأبو دقيق) .

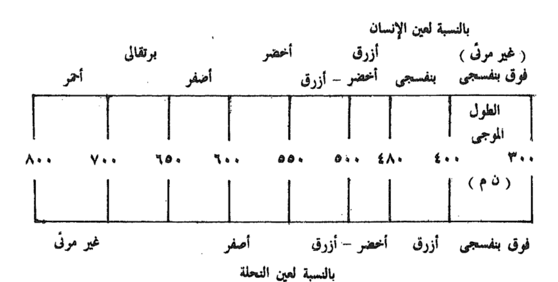
القدرة الإبصارية :

قبل أن نعرض لقدرات الحشرات من الناحية الإبصارية وكفاءتها على الرؤية ، نحب توضيح لفظتين : إحداهما الاستجابة الموجبة (Positive response) والثانية الاستجابة السالبة (Negative response) ، فحينما تتأثر الحشرة – أو أى كائن آخر – بمؤثّر مّا كالضوء أو الحرارة أو الرطوبة أو ... الخ ، فإذا انجذبت نحو مصدر هذا التأثير ، كانت استجابتها له موجبة ، أما إذا ابتعدت عنه وهربت منه ، فإن استجابتها حينئذ سالبة .

كما أنه من المعروف أن الألوان لا يشاهدها الكائن إلّا إذا سقطت عليها أشعة الضوء ثم انعكست لتسقط الأشعة المنعكسة على عيون الكائن فيحدث التأثير البصرى فيرى الكائن الشىء ويحدد له عن طريق الطول الموجى للأشعة الداخلة فى العيون . ومن هنا فإن رؤية الحشرات للألوان تتوقف على الضوء نفسه من ناحية ، وعلى القدرات الإبصارية للعيون من ناحية أخرى .

وأما أعضاء الإبصار فى الحشرات فأكثرها أهمية العيون المركبة (Compound eyes) ولن ندخل فى تفصيلات تركيب أنواع هذه العيون والفروق بينها ، وإنما الذى يعنينا هنا هو بيان قدرات هذه العيون على الرؤية وتحديد الألوان والاستجابة لها . فمما لاشك فيه لدى الباحثين أن الحشرات لديها القدرة على تدارك الاختلاف فى الألوان للأشياء المتشابهة ، ويشمل ذلك ألوان الطيف المرئى للإنسان ، إضافةً له الأشعة فوق البنفسجية وهى من الموجات الضوئية القصيرة التى لا تحسّها عين الإنسان .

وإذا كان بعض الباحثين أمثال فون فرش (V. Frish) ولابوك (Lubbock) قد خلصوا إلى أن النحل أعمى بالنسبة لِلّون الأحمر ، فلا يفرّق بينه وبين اللون الأسود أو الرمادى الغامق ، فإنهم أثبتوا بالتجارب أن هذه الحشرات لا تحس بالألوان إلّا بإضاءتها النسبية وليس لصفاتها المختلفة . ووجدوا أن النحل مثلاً يستطيع أن يميز بين الألوان الرمادية . وإذا كان النحل يُوصَفُ بالعَمَى بالنسبة للون الأحمر فإنه يستطيع تمييز الأزهار الحمراء من غيرها إذا كانت الأولى تنعكس عليها أشعة فوق بنفسجية . كما أنه قادر على رؤية اللون الأحمر وحده فقط إذا كان فاتحاً قريباً من منطقة الأشعة البرتقالية فى الطيف (انظر الرسم التخطيطى رقم « ٥ ») .



شكل (٥) : رسم تخطيطى يبين مدى الطيف المرئى ومن ثم الألوان التى يمكن للحشرات رؤيتها ، مقارنا بالطيف الذى يمكن للعين البشرية رؤيته .

وأما بخصوص قُدْرَةِ الحشرات على رؤية الأشعة فوق البنفسجية ، فلقد دلَّت البحوث العلمية على أن هذه القدرة مكَّنت الحشرات من رؤية الشمس حتى لو اشتدت الغيوم والسحب فى السماء ، كما أن هذه القدرة ربما هى التى تجعل هذه الكائنات ترى الأزهار بألوان تخالف رؤية الإنسان لها ، لما بها من خطوط وبقع باللون فوق البنفسجى لا يراها الإنسان .

وقد يعجب الإنسان من هبوط بعض الحشرات مباشرة على وسط الزهرة حيث حبوب اللقاح دون أى تردد ، فقد ثبت علميًّا أن هذه المنطقة تتميز دائماً باللون فوق البنفسجى ، وبتركيز منفرد ، على حين يراها الإنسان بنفس لون بتلات الزهرة ، فلا يمكنه تمييزها على الإطلاق .

حاسة الشم :

لقد وُجِدَ بالتجربة أن بعض اليرقات تتغذى على نباتات معينة لاحتوائها على بعض الزيوت ومواد كيميائية معينة ، فقد وجد مثلا أن يرقات أبى دقيق الكرنب (Pieris rapae) (وهو من رتبة الحشرات حرشفية الأجنحة) تنجذب نحو النباتات التى تحتوى على مادة زيتية هى الجليكوسيد ، وتتغذى عليها . حتى إن أحد الباحثين قام بدهان بعض أوراق النباتات التى لا تصيبها هذه اليرقات مطلقاً ، بهذا الزيت ، فوجد

أن اليرقات انجذبت لتأكل من الأوراق المدهونة تاركةً الأوراق الأخرى غير المدهونة . من ذلك نرى أنه يمكن للحشرات بواسطة الاستجابة الموجبة للمواد الكيميائية أن تجد غذاءها بسهولة ، وأن تنتخب نوع النباتات الذى تفضله فى أغراض عديدة منها مثلا وضْع بيضها عليه . ولقد أصبح من المعروف جيداً أن الحشرات تنجذب نحو بعض الأزهار منفعلة بالرائحة المتصاعدة منها . وقد أجرى أحد الباحثين تجربة مثيرة ليعرف بها مدى انجذاب الحشرات كالنحل مثلاً نحو الروائح ، فتعطَّر الباحث جيدا بروائح شذية وخرج من منزله فى أحد الحقول التى تُوجَدُ بها خلايا النحل ، فإذا بالنَّحْلِ ينجذب نحو رأسه وملابسه ويهاجمه فى هذه المناطق وبالتالى فقد تعرَّض للوخز بواسطة إبر النحل ، وهكذا نرى أن الحشرات – ومنها النحل الذى أُجْرِيَتْ عليه التجربة – يتأثر بالروائح العطرية فينجذب نحو مصدرها .

أما عن أجزاء جسم الحشرة التى تحمل أعضاء الشم (Olfactory organs) ، فإن الملامس الشفوية والفكية فى فم الحشرة لها القدرة على إدراك الروائح ، ولكن حساسيتهما للرائحة أقل من حساسية قرون الاستشعار (الزُّبَانَى) لها ، وفى النحلة توجد الحلقات الثمانية الطرفية فى قرون الاستشعار هى القادرة فقط على استقبال الروائح . وحاسة الشم فى كثير من الحشرات لا تنفصل عن حاسة التذوق (Gustation) ، فقد يقوم بهما نفس العضو أحياناً ، وإن كان هناك من الحشرات ما تتخصص أعضاء فيه للشم وأخرى للتذوق ، وكلاهما يتأثر بالمنبِّهات الكيميائية .

القدرة الإدراكية والذكاء والخبرة :

يعبِّر بعض الباحثين عن هذا المصطلح بلفظ آخر هو « السلوك المَرِن » *(Elastic* Behaviour) ، ويوضحون أن النحل ينشط فى فترة محصول الحنطة السوداء مثلا أثناء الصباح الباكر من كل يوم حتى الساعة العاشرة صباحا ، ثم يستريح معظم ساعات النهار ، ثم يبدأ نشاطه ثانيةَ فى نفس الوقت من اليوم التالى ، وهكذا خلال فترة الموسم . ومن الجدير بالإشارة ، أن الأزهار فى نبات الحنطة السوداء تفرز رحيقها فى الوقت المبكر من الصباح يوميًّا ، ويتعلّم النحل هذه الحقيقة بسرعة ، ويتفادى بذلك الزيارات غير النافعة فى فترة وسط النهار . كما لاحظ هؤلاء الباحثون أن فى هذه الفترة بالذات وعلى الرغم من تفتّح أزهار الحقول فى الحقول فى هذا الموسم ، فإن النحل يندر وجوده هناك ، وبالتجربة والاختبار الكيميائى وجد أن الرحيق فى هذه الفترة من كل يوم يكون

على أقل مستوياته . بينما هو فى الصباح الباكر أعلى مايكون .

هكذا أصبح واضحًا لدينا أن ظاهرة « التوقيت البيولوجى » (Biological Timing) فى الحشرات من أهم الظواهر الحياتية ، فكأن هذه المخلوقات الضئيلة الحجم مزوَّدة بساعات دقيقة تحسب الوقت بساعاته ودقائقه ، وما يترتب على ذلك من متغيرات طبيعية متوالية أو متكررة طوال اليوم ، وهو الذى يؤدى إلى التغيير من فسيولوجية هذه الكائنات بطريقة موقوتة . ولإجلاء جوانب من هذه المسألة نسوق مثالاً غير النحل هو الصرصور الأمريكى ، فمن المعروف أنه حشرة ليلية النشاط (أى تنشط ليلاً فى البحث عن غذائها وتزاوجها) ، وقد أمكن عن طريق إجراء بعض التجارب عليها أن توصّل العلماء أخيراً إلى أن المنظِّم والضابط لساعته البيولوجية هو أحد الهرمونات التى تفرزه بعض الخلايا العصبية بالعقدة تحت المريئية (Suboesophageal ganglion) . ولو أن هناك دلائل تشير إلى وجود هرمون آخر يسبقه فى عملية التحكم ، بمعنى أنه هو الذى يتحكم فى إفراز الهرمون المشار إليه ، غير أن مصدر هذا الهرمون المتحكِّم الأعلى لايزال غير معروف حتى الآن . كما أن النمل هو الآخر من الحشرات الذكية التى تتميز بالحيلة والإحساس بالوقت واختزان المعلومات واكتساب الخبرة من خلال الممارسة ، فذكور بعض الأنواع من النمل تزداد حدة نشاطها وحركتها فى ساعة محددة فى اليوم ، يفترض فيها طبيعيًّا التزاوج مع إناثها إذا ما عُزلت عنها واحتفظ بها معمليًّا تحت إضاءة مستمرة كى يضيع معها الإحساس بتبادل الليل والنهار .

طبيعة الدور الذى تقوم به الحشرات فى تأبير النباتات

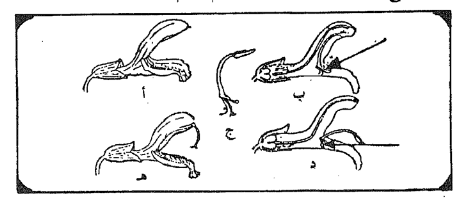
هناك أشكال مختلفة لمشاركة الحشرات فى تأبير النباتات ، أى ليست كل الأزهار يتم تأبيرها بطريقة واحدة ، وهذه بعض الأمثلة التى توضح طريقتين أو شكلين من هذه المشاركة :

طريقة تأبير زهرة السلفيا (Salvia sp.) :

تتركب زهرة السلفيا من كأس وتويج لونهما أحمر ، ويتكون **الكأس** من خمس سبلات ملتحمة ، **والتويج** من خمس بتلات ملتحمة على شكل أنبوبة ، والبتلتان الخلفيتان تكونان الشفة العليا ، والثلاث الأمامية تكون الشفة السفلى (انظر الرسم التخطيطى رقم « ٦ ») التى تهبط عليها الحشرة . تمتد الزهرة فى وضع أفقى متعامدة

على محور النورة . ولزهرة السلفيا سُدَاتَان ، ولكلٍّ سداة « رابط » طويل يفصل بين فَصَّيْ المئبر ، وأحد هذين الفصين خصب (Fertile) وأما الآخر فعقيم (Sterile) ، ويشكل الرابط مع الخيط رافعة (Lever) من النوع الأول إحدى ذراعيها طويلة والأخرى قصيرة ، وتنتهى الذراع الطويلة بفصٍّ المئبر الخِصْبِ ، أما الذراع القصيرة فتنتهى بالفص العقيم (الرسم التخطيطى رقم « ٦ » ج) ، ويظهر الفَصَّان العقيمان للسداتين فى حلْق أنبوبة التويج ، ويفرز الرحيق عند قاعدة المبيض .

عندما تزور الحشرة الزهرة باحثةً عن الرحيق ، وتهبط على الشفة السفلى ، ترسل خرطومها داخل أنبوبة التويج ، وبذلك تدفع الفصين العقيمين (الرسم التخطيطى رقم « ٦ » ب) فيتحرك تَبَعًا لذلك الفصان الخصبان إلى أسفل (حسب قانون الروافع) (الرسم التخطيطى رقم « ٦ » د) ، وينفُضان غبار الطلع على ظهر الحشرة . وهذا ما يحدث فى المرحلة الأولى التى يتم فيها بِنضج المئبر قبل المتاع . أما فى المرحلة الثانية التى يتم فيها نضج المتاع فيبرز فصا الميسم (الرسم التخطيطى رقم « ٦ » هـ) ويتهيئان لاستقبال غبار الطلع ، فعندما تزور الحشرة الزهرة يحتك فَصَّا الميسم بظهرها ، بذلك ينتقل غبار الطلع من ظهر الحشرة إلى الميسم وتتمّ عملية التأبير .

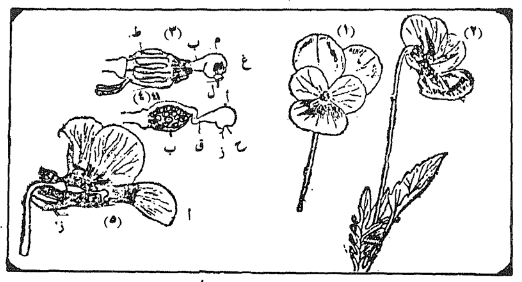


شكل (٦) : يبين التلقيح الحشرى فى نبات السلفيا : (أ) منظر خارجى للزهرة . (ب) قطاع طولى فى الزهرة ويشير السهم إلى موضع خرطوم الحشرة . (جـ) منظر لسداة مكبَّرة نسبيًّا يبينُ تركيبها وكيفية اتصالها بالخيط القصير . (د) قطاع فى نفس الزهرة يبيِّن كيف تتسبب الحشرة فى تحرك المئبر إلى أسفل حتى يلامس ظهرها وينفض عليه حبوب اللقاح . (هـ) زهرة أكبر سِنًّا استطال القلم وتَدَلَّى الميسم فى مدخل التويج .

طريقة التأبير فى زهرة البانسيه (Viola tricolor) :

تتركب زهرة البانسيه من كأس مكوَّن من خمس سبلات منفصلة لها زوائد تتدلى

اسفل التخت ، ويتركب التويج من خمس بتلات منفصلة غير متساوية ، وتتميز البتلة الأمامية باستطالتها أسفل التخت على هيئة مهماز (Spur) أنبوبى الشكل (انظر الرسم التخطيطى رقم «٧»)، ويتكون الطلع من خمس اسدية لها خيوط قصيرة ومآبر تتجمع حول المبيض والقلم وتغلفهما بإحكام (الرسم التخطيطى رقم « ٧ » — ٣) ، ويستطيل الموصِّلان فى المئبرين الأماميين ليكوِّناً زائدتين داخل المهماز (الرسم التخطيطى رقم « ٧ » — ٥) ، وبهاتين الزائدتين غدد رحيقية تفرز الرحيق الذى يتجمع فى المهماز ، ويتركب المتاع من ثلاثة أخبية ملتحمة ، ويخرج من المبيض قلم ينتهى بميسم كروى يوجد على سطحه الأمامى جزء غائر (الرسم التخطيطى رقم « ٧ » — ٤) يستقبل غبار الطلع وتغطيه زائدة تتعلق بطرفه السفلى .



شكل (٧) : تركيب زهرة البانسيه يبين كيف تتم عملية التأبير : « ١ » ، « ٢ » منظران خارجيان للزهرة « ٣ » الزهرة بعد نزع الكأس والتويج . « ٤ » قطاع طولى فى المبيض . « ٥ » قطاع طولى فى الزهرة . : أ) البتلة الأمامية ، ب) المبيض ، جـ) الجزء الغائر من الميسم الذى يستقبل حبوب اللقاح ، ز) زائدة ناتجة من استطالة الموصل فى المئبر الأمامى ، ط) الطلع ، ع) مهماز ، ق) قلم ، ل) زائدة تتدلى من الطرف السفلى للميسم .

عندما تزور الحشرة زهرة البانسيه تهبط على البتلة الأمامية وتدفع بخرطومها فى المهماز لتمتص منه الرحيق ، وعند سحبه يتعلق به بعض غبار الطلع ، وتؤدى هذه الحركة إلى إغلاق الجزء المستقبل من الميسم بالزائدة التى تتعلق به ، وبذلك يتعذر حدوث التأبير الذاتى ، وإذا ما انتقلت هذه الحشرة إلى زهرة أخرى ودفعت بخرطومها لامتصاص

الرحيق تتحرك الزائدة إلى الخلف ، وبذلك يتعرض الجزء المستقبل من الميسم لغبار الطلع العالق بالخرطوم ، ومن ثم تتم عملية التأبير .

نماذج من الحشرات التى تقوم بتأبير النباتات

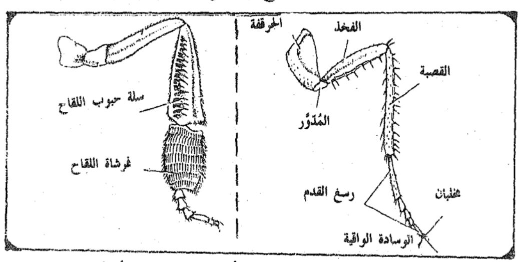
تضم الحشرات التى تعوَّدت الاغتذاء على الأزهار – ومن ثم تشارك فى تأبيرها – نحو ١٦٥٠٠٠ نوع من رُتَبٍ مختلفة مثل الحشرات حرشفية الأجنحة ومنها الفراشات وأبو دقيق ، والحشرات غشائية الأجنحة (Hymenoptera) ومنها النحل والزنابير ، والحشرات غمدية الأجنحة (Coleoptera) ومنها خنافس ميلوئيدي ، والحشرات ثنائية الأجنحة (Diptera) ومنها بعض أنواع الذباب وذكور البعوض .

يوجد نحو ٢٠٠٠٠ نوع من النحل تعتمد اعتماداً كليا على الأزهار من أجل الحصول على غذائه ، وهو الأمر الذى أدَّى إلى ارتباط التوزيع الجغرافى والبيئى لهذه الأنواع الحشرية بالتوزيع الجغرافى والبيئى للنباتات خصوصًا كاسيات البذور منها . فمثلاً يتحدد توزيع نبات عشبى هو قلنسوة الراهب (Aconitum spp.) بتوزيع أنواع النحل الطنان من جنس **Bombus** . ومن الطريف أن نجد أنواعاً معينة من النحل تزور أحد أنواع الأزهار بغرض جمع حبوب اللقاح ، بينما تزور أنواعًا عديدة من أجل الحصول على الرحيق ، وهذا لا يمنع من وجود نوع مًا من النحل يقتصر على نوع واحد من النباتات لهذين الغرضين معًا ، ومن أجل ذلك يجب على هذه النباتات أن يكون لديها قدرات مختلفة من شأنها تسهيل جذب النحل الزائر لها وبالتالى تسهيل عملية تأبير أزهارها .

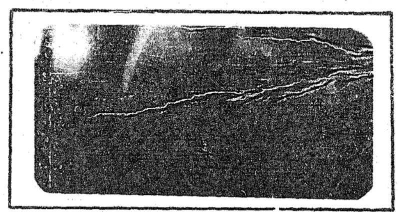
تفوق قيمة النحل كوسيلة لتأبير الأزهار كثيراً فى الأهمية قيمة العسل الذى نحصل عليه من خلاياه ، فبدون النحل ينقص محصول الفاكهة نقصاً كبيراً ، ومساعدته فى عملية التأبير تجعله لازماً جدًّا لإنتاج بذور البرسيم . ومن المعروف أن الرحيق هو العامل الأول فى اجتذاب النحل للأزهار ، وإن كانت هناك عوامل أخرى كالألوان وأشكال الأزهار والروائح الجذابة المنبعثة من غدَدٍ نباتية خاصة فى هذه الأزهار .

عندما تقوم شغالات (أو عاملات) النحل بزيارات الأزهار بقصد جمع حبوب اللقاح ، فإنها تستعمل فى ذلك خرطومها وفكَّيْها العلويين لفتح المآبر ، ثم تقوم بخلط حبوب اللقاح بقليل من رحيق الزهرة نفسها – أو من العسل الذى تحمله كغذاء –

وبالتالى يكون من السهل تعلق حبوب اللقاح على أجزاء الفم وعلى الشعيرات التى تغطى جسم النحلة وأرجلها ، ولكى تكمل النحلة حمولتها المطلوبة من حبوب اللقاح عليها أن تقوم بزيارة عدد من الأزهار ، ثم تبدأ بتجميع حبوب اللقاح المنتشرة على جسمها مستخدمة أرجلها ، حيث تقوم بتمشيط رأسها وجمع ما عليه من حبوب اللقاح بالزوج الأمامى من أرجلها ، وتنقل ماتمَّ جمعه من حبوب اللقاح إلى الزوج الثانى الذى يقوم بجمع حبوب اللقاح المنتشرة على باقى أجزاء الجسم ، وتسلِّم كل هذه الحبوب إلى الزوج الخلفى من الأرجل لوضعه فى سلَّة اللقاح (شكل « ٨ ») (صورة ١٦) .



شكل (٨) : رسم تخطيطى يبين رجل المشى (أو الرَّكض) فى الصرصور الأمريكى (على اليمين) ، ثم رجل جمع حبوب اللقاح فى شغالة نحل العسل (على الشمال) . انظر التحوُّرات الموجودة فى العقلة الرسغية الأولى (الفرشاة) وكذلك فى القصبة أى الساق (سلَّة حبوب اللقاح) .



صورة ١٦ : لاحظ سَلَّةَ اللّقاح على الرِّجْل الخلفية لشغالة نحل العسل تجمع فيها حبوب اللقاح (غبارالطّلع) .

والنحلة إذ يتعفر جسمها بحبوب اللقاح فهى تنتقل من زهرة إلى أخرى لامتصاص الرحيق ، وفى هذه الأثناء تلتصق حبوب اللقاح المنقولة بمياسم الأزهار وهكذا يحدث التأبير الخلطى وبالتالى يتم الإخصاب فى الأعضاء الأنثوية للنبات . وهذه سنّة كونية وضعها الله سبحانه فى خلقْه ويسَّر لتحقيقها الأسباب .

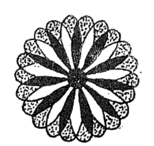
وحتى نتصوَّر ما تعانيه النحلة كى تجمع كمية ملائمة من رحيق الأزهار وكمية من حبوب اللقاح ، والذى من خلاله تقوم بالمشاركة فى عمليات التأبير الخلطى للأزهار ، علينا النظر فى البيانات الآتية : إذا كانت هناك طريقة خاصة تقوم شغالة النحل فيها بتحويل الرحيق الممتص إلى عسل ناضج ، فإن كيلوجراما واحدا من العسل يلزم لإنتاجه جمع ٣ – ٤ كيلوجرامات من الرحيق ، ولكى تحصل النحلة على ١٠٠ جرام من العسل الناضج عليها أن تزور مليون زهرة ، والكيلوجرام الواحد من العسل يكلّف النحلة ما بين ١٢٠٠٠٠ – ١٥٠٠٠٠ حمْل من الرحيق . والنحلة فى هذه الأعمال تتجشم العثار ، لكنها لا تعرف الملل أو الكلل ، فإذا كان – على سبيل المثال – الرحيق الذى تمتص منه النحلة يقع على بعد ١½ كيلومتر من موقع الخلية ، فعلى النحلة أن تطير ٣ كيلومترات ذهاباً وإيابًا لنقل حمل واحد من الرحيق ، أى يبلغ مايجب أن تقطعه النحلة حتى تَحْصُلَ على كيلوجرام واحد من العسل حوالى ٣٦٠٠٠٠ – ٤٥٠٠٠٠ كيلومتر ، ومن الطريف أن هذه المسافة تعادل ٨½ – ١١ مرة قدر محيط الكرة الأرضية حول خط الاستواء !! تُرَى ، هل أيقن الإنسان الآن مدى ما يلاقيه غيره من الكائنات من المشقّات التى لا يستطيع هو تحمل نصفها بل جزءًا من عشْرها **﴿ ذلكم الله ربكم لا إله إلاّ هو ، خالقُ كل شىء فاعبدوه ، وهو على كل شىء وكيل ، لا تدركه الأبصار وهو يدرك الأبصار ، وهو اللطيف الخبير ﴾** [الأنعام/ ١٠٢ ، ١٠٣] .

هذا ، ويفضِّل علماء الأحياء تسمية هذه العلاقة التى تربط بين الحشرات والنباتات حيث يتبادل فيها الطرفان أوْجُهًا من النفع والإفادة ، « المعايشة » ، ويصل اعتماد أحد المتعايشيْن على الآخر أحياناً إلى درجة قصوى ، فإذا افتقده لا يستطيع مواصلة حياته فيموت . والمثال على ذلك أن هناك فى وسط أمريكا الشمالية وغربها نباتاً يُسَمَّى « اليوكا » ، وهو يعتمد فقط على فراشة ارتبط اسْمها باسْم هذا النبات حتى تسمَّت

باسْم « فراشة نبات اليوكا » ، تقوم هذه الفراشة بعملية تأبير أزهار هذا النبات ، فإذا غابت الفراشة حُرِمَ النبات التأبير ، وبالتالى لا يمكنه أن يكوِّن ثماره – أى قُرونه – على الإطلاق . ومن ناحية أخرى ، فإن هذه الحشرة تعتمد على النبات فى تغذية يرقاتها ، وأيضًا فى استخدامه كمأوىً تظل به اليرقات حماية لها ، فإذا اقتربت فترة تحوّلها إلى عذارى تركت القرن ونزلت إلى التربة بمساعده خيوط حريرية تغزلها بنفسها .

يعتمد نبات التِّين البرىّ (Wild fig) اعتمادًا كبيراً على إناث أحد أنواع الزنابير هو « زُنْبُور التِّين » (Blastophaga psenes) فى إتمام عملية تأبير الأزهار . ومن الطريف أن الزهرة هنا لا تسمح للزنبور بالتدخل فى عملية التأبير إلّا من خلال فتحة ضيقة جدًّا عند قمّتها . وإذا لم يتمّ التأبير لا يحدث الإخصاب لأعضاء الزهرة الأنثوية ، وبالتالى لا تتكون البذور ويموت النبات .

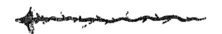
إذا كانت حشرات كثيرة تشارك فى عمليات تأبير النباتات كالذباب والخنافس وأبى دقيق والفراشات ، فإن النحل بصفة خاصة والنحل والزنابير بصفة عامة ، يحتل موقع الصدارة فى هذه العمليات ، وهو الانطباع الذى أخذه الإنسان عنه عبر الأزمنة . هذا الانطباع مرجعه إلى أن النحل والزنابير تنتج ذريَّاتها (يرقات) التى لا تلحق ضرراً أو أذىً بالنباتات محل الاهتمام ، بينما تأتى ذريات الحشرات الأخرى لتأكل من أجزاء النبات وتخرب فى مناطق من سيقانه ومساحات من أوراقه ، وبالتالى فإنها تفسد ما قدّمه أبواها من خدمات لهذه النباتات . هذه ناحية ، ومن ناحية أخرى ، فإن الإنسان يستطيع أن يتدخل فى تنظيم زيارات النحل والزنابير إلى أزهار نباتات حقوله وبساتينه وحدائقه ، بأن يكثر مثلا من أعداد هذه الحشرات بتربية عدد من خلايا النحل أو أعشاش الزنابير بجوار الحقل أو البستان أو الحديقة محل العناية والاهتمام ، وبذا يضمن إتمام عمليات تأبير النباتات وإنتاج وفير للمحصول .

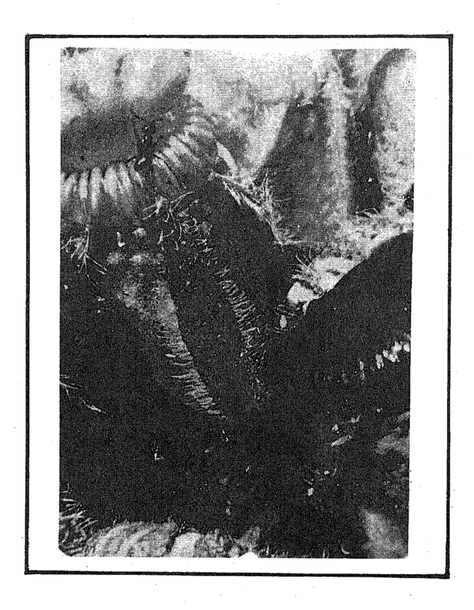


النباتات المفترسة للحشرات

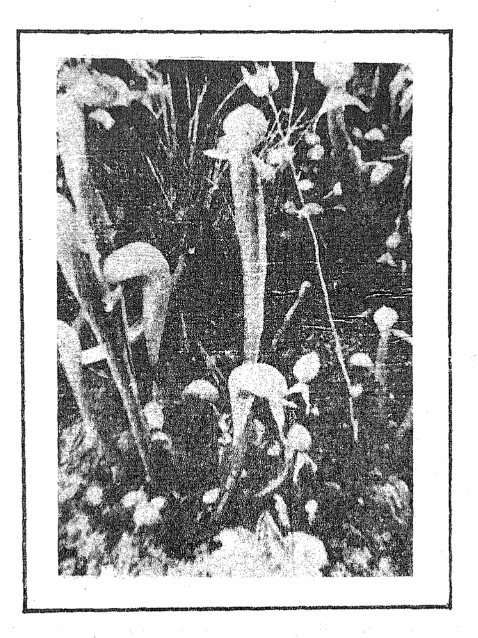
حينما يأكل حيوان ما بعض أجزاء النبات أو حتى يلْتهمه الْتهاماً فإن هذا لا يُعَدُّ أمرا جديدا علينا ، ولكن الجديد بل الغريب والمثير حقًّا هو قيام نباتات معينة باقتناص بعض الحيوانات الصغيرة والتهامها ، ويصل هذا الأمر إلى حدٍّ كبير من الغرابة والإثارة حتى يقارب أحيانا حكايات الخيال العلمى .

لقد أحصى المهتمون من علماء النبات نحو ٥١٩ نوعاً مختلفاً من النباتات اللاحمة *(Carnivorous plants)* تنتمى إلى ثمانية أنواعٍ من الفصائل النباتية التى لا ارتباط بينها من حيث التصنيف النباتى. تضم هذه الفصائل ١٧ جنساً ، ويتضمن كل جنس عدة أنواع ، وبالطبع فإن كل نوع منها يضم ملايين كثيرة من الأفراد النباتية عبر الأحقاب الزمنية المتعاقبة على مرِّ الحياة . من هذه الأنواع المختلفة تشتهر : الديونيا القانصة للذباب ، جارة الماء الحويصلية ، خامول الماء ، السلوانة الناحلة ، أكواب القردة ، النديَّة الخيطية ، النديَّة المدوَّرة الورق ، البوقية (أو حشيشة الأباريق) ، جراب الصياد ، المدهنة الشائعة ، الفتَّانة (Chrysamphora darlingtonia) ، النيلوفر المرأَّس (Cephalotus follicularis) ، وجرَّة الشمس (Heliamphora) . وإذا تخصص نوع منها فى قنْص والْتهام الحشرات دون غيرها من الحيوانات الصغيرة ، وُصِفَتْ بأنها نباتات آكلة للحشرات (Entomophagous or Insectivorous plants) (الصورتان : ١٧ ، ١٨) .





صورة ١٧ : نملة تتهادى على حافة إحدى الأوراق القِدْريّة الشّكل فى نبات « النيلوفر المرأس » ولا تدرى أنها تسير فى طريق الموت حيث تسقط فى الفخ أو القبر المُعَدّ لها ولأمثالها ، وذلك بمجرد اضطرابها وانزلاقها على الحواف الزَّلقة لهذا القدر ، فإذا ما هوت فيه سقطت على القاع ، وأخذت خلايا جدار القدر تفرز عليها خمائرها الهاضمة ، وبعد الهضم تمتص محتوياتها المهضومة . إضافةً إلى هذه الطريقة الغذائية ، فإنّ هذا النبات لديه أوراق أخرى علوية الموضع مسطحة الشكل تقوم بإجراء عملية البناء الضوئى وهى التغذية النباتية المعتادة . ينتشر هذا النبات فى المستنقعات والأراضى السَّبِخة فى غربىّ استراليا .



صورة ١٨ : يمتلك نبات « الفتّانة » أوراقاً على هيئة أجرِبَة فى قمة كل منها رأس تعمل على منع تسرّب مياه الأمطار الهاطلة حتى لا تختلط بالإفرازات الهاضمة التى تفرزها هذه الأوراق الجرابية الشكل ، لأنها لو اختلطت بها خففتها وبالتالى تفسد كفاءتها على امتصاص محتويات الحشرة المُقْتَنَصَة بعد هضمها .

النباتات اللاحقة تواجه قيود البيئة وأعسارها

من المعروف أن النبات يحصل على احتياجاته الغذائية – ومنها الآزوت Nitrogen – بأن يمتص جذره الآزوتّات (Nitrates) الذائبة فى ماء التربة ، إلاَّ أنَّ هناك أنواعاً من التربة توصف بأنها فقيرة فى المحتوى الآزوتى ، كما أن هناك بيئات نباتية عبارة عن مستنقعات أَوْ برك أو بحيرات ماؤها حمضى ، وبالتالى فهو سام للنبات إذا امتصه . كذلك فهناك فى البساتين المطيرة فى المناطق الاستوائية تنمو النباتات الآكلة للحشرات بين الأُشن والسرخسيات والسحلبيات والنباتات الأخرى التى تجثم على الأطراف الممددة من الأشجار العملاقة ، حيث لا توجد تربة حقيقية ملائمة لكل هذه النباتات .

هكذا توجد فى مناطق متفرقة من العالم نباتات قُدِّرَ عليها أن تعيش فى بيئات ذات آزوت فى صورة معقدة يصعب على النبات امتصاصه ، فلجأت هذه إلى طريقة شاذة للحصول على احتياجاتها من الآزوت اللازم لغذائها ، وذلك بأن تقتنص وتتصيَّد أنواعاً ملائمة من الحيوانات الصغيرة (بما فيها الحشرات) وتقتلها وتلتهم المحتويات الغذائية من أجسادها . وتلك عادة مكَّنت هذه النباتات من مواجهة قيود البيئة المفروضة عليها ، وسهَّلت لها سُبُلَ مواصلة المعيشة واستمرار الحياة على الكرة الأرضية .

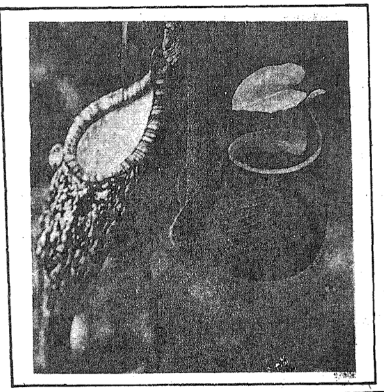
أهم الصفات المشتركة للنباتات اللاحمة

تتصف هذه النباتات جميعها بمقدرتها على هضم جسد الفريسة بفعل الخمائر (أو الأنزيمات Enzymes) التى تفرزها ، وهى العصارات القادرة على تحليل المواد البروتينية وغيرها فى جسد الفريسة ، بحيث يمتص النبات المواد المتحللة كيميائيا ، ويلفظ الأشلاء والنفايات بعد إنتهاء عمليَّتَىْ الهضم والامتصاص . وإذا كانت الحيوانات تمتلك فى جهازها الهضمى كل الأنزيمات الضرورية لتحليل وتفكيك المواد المعقدة فى جسد الفريسة التى تبتلعها ، فإن فى النباتات اللاحمة كذلك أعضاء مخصوصة (وهى عادة الأوراق) تستطيع إفراز الإنزيمات الضرورية التى لا غنى عنها لهضم الحيوان على امتصاص المواد المهضومة ببطء .

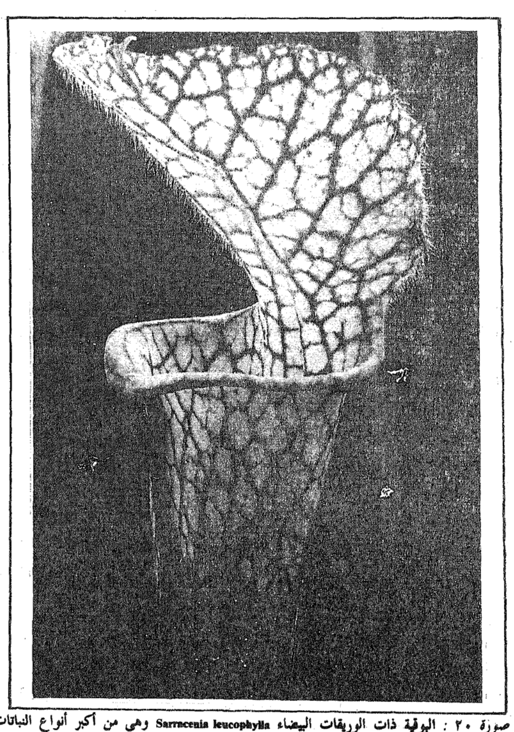
فيما يلى نعرض نماذج من النباتات اللاحمة سواء كانت آكلة للحشرات أو آكلة لغيرها من الحيوانات الرقيقة الصغيرة هوائية أَوْ أرضية .

البُوقيّة (أو حشيشة الأباريق)

البوقية نبات ذو أوراق متحورة على شكل قُدور أو أباريق ، ينتشر فى كل من العالم القديم والعالم الجديد على السواء . ولقد وصلت العينة الأولى من هذا النبات من أمريكا إلى علماء النبات فى أوروبا فى فترة مبكرة من القرن الثامن عشر ، وتمَّ جمعها من تخوم مدينة كويبك وذلك بواسطة الطبيب المعيِّن فى البلاط الملكى الفرنسى د/ ميشيل سراسين Dr. Michel Serrasin . وحتى يمكن تكريم هذا الرَّجل على هديته العظيمة ، فإن النباتات ذوات الأباريق والتى عُثِرَ عليها فى الشمال الشرقى من أمريكا ، تَمَّ إطْلاق اسمه عليها فكانت سراسينيا **(Sarracenia)** بعد إجراء تعديلات لفظية عليها وهى التى تحتمها اللوائح العالمية المعمول بها فى مجال التصنيف ، كما أصبحت الفصيلة التى تنتمى إليها هى (Sarraceniaceae) (الصورتان ١٩ ، ٢٠) . .



صورة ١٩ : فى الأراضى الرطبة الحمضية من مناطق معينة فى العالم كالجنوب الشرقى من الولايات المتحدة ، ينتشر نبات « البوقية » (أو حشيشة الأباريق) حيث تشكلّ أوراقه قروناً أو أبواقاً على فوَّهة كُلٍّ منها غطاء يقفلها خشيةَ امتلائها الزائد بماء المطر الغزير .



صورة ٢٠ : البوقية ذات الوريقات البيضاء Sarracenia leucophylla وهى من أكبر أنواع النباتات المفترسة حيث يصل القمع إلى نحو ٩٠سم ارتفاعاً .

فى كل الأصناف التسعة أو العشرة المختلفة التى تتبع هذا الجنس النباتى : تنمو الأوراق الغريبة الشكل على هيئة أسلاك إطار دراجة (أىْ فى شكل إشعاعى) حيث تبرز من مركز هذه الدوَّارة ساق رفيعة تحمل برعما زهريا وحيدا كبير الحجم تنتشر عليه عُقَدٌ . ومن الغريب أن الأوراق الحديثة النمو تشبه ريشات نحيلة أو رقيقة السمك ، مبططة من الجانبين ، وعند بلوغها الطول الكامل يوجد تجويف مركزى يفتح فى أعلاها ، وهكذا يمكن للورقة أنْ تستقبل ماء المطر عندما يهطل عليها . فى النباتات ذوات الأباريق والتى تنمو فى المناطق الجنوبية الشرقية من الولايات المتحدة : تنحنى نهاية الورقة على هذه الفتحة وتغلقها فقط حينما يتجمع بداخلها كمية معينة من الماء ، وبالتالى فإنَّ هذه العملية تمنع الامتلاء الزائد لهذا الإبريق (أو القدْر) ، خصوصاً فى حالة هطول الأمطار الغزيرة . كما أن هناك فى نيوفاوندلاند نباتاً زهريًّا شائعاً يستوطن مستنقعات معينة كالمنتشرة عبْر كندا حتى الجنوب الأقصى فى الشرق من أمريكا كميريلاند ، النهاية الورقية (أو الطرف النهائى) فيه تبدو على شكل قمع ، وبذا تتناسب الورقة مع الأمطار حينما لا تهطل بغزارة .

غالباً ما تشاهد الورقة الناضجة فى هذه النباتات – حينما يمتلىء نصف القدْرُ فيها بالماء – إمَّا واقفة بانتصاب ، أو تقع فتحة القدْر فيها على سطح أُشنة من الأُشن ، أو بالأحْرى تكون مثل جراب أو قرن مُنْحَنٍ . وبالرغم من تراكم أجساد الحشرات الميِّتة وبقايا أشلائها فى قيعان القدور ، فإنَّ الماء المتجمع فيها يكون رائقاً وسائغاً أو على الأقل أفضل من مياه المستنقع الموجودة أسفله ، حتى أن الصيادين أو العابرين للمستنقعات حينما يصل بهم العطش مداه ، فإنهم يحصلون على احتياجهم من الماء من قدور هذه النباتات ، ولم نسمع أنهم قد أُضِيروا من هذا الماء الذى يشربونه هناك ، وهو السبب الذى من أجْلِهِ أُطلق على هذه الأوراق اسم « أكواب الصيادين » .

يبدو السطح السفلى لكلِّ قدْر (أوْ إبريق) فى هذه النباتات على صفحة الماء ، ناعماً لامعاً مُغَطىً بطبقة شمعية ذات بَريقٍ أخَّاذ ، كما توجد حول فوهة كل قِدْرٍ حلْقة من الشمع تعمل كمنصَّة مُعَدَّة لاقتناص أية حشرة تتجول عليها ، حيث تنحدر الحشرة على السطح الناعم الأملس وتسقط فى ماء القدْر ، فإذا ما وقعت فإنها لا تستطيع أنْ تتشبَّث بجدرانه ، وبالتالى لا يمكنها الخروج من هذا القبر الذى قُبِرَتْ فيه . بعد سقوط

الحشرة ، يقوم النبات بهضم جسدها ، وذلك بمساعدة بكتريا التحلل الموجودة هناك . ومما يجعل النباتات ذوات الأباريق (أَوْ القُدور) نباتات آكلة للحوم حقًّا ، امتلاكها لجدران خضراء (وهى الأوراق) لكنها قادرة على امتصاص نواتج هضم الأجساد الحيوانية .

يتميز نبات سراسينيا بربوريا **(S. purpurea)** بنهايات أوراقه المتَّسعة نحو الخارج والمتوردة اللون ، كما لو كانت آذان أرانب ذوات أوردة ملآنة بالدم . ويُعْتَقَدُ بوجود غدد فى هذه الأوراق ، لكنها قليلة العدد ، تقوم بإنتاج مادة ذات رائحة جذابة للذباب ، فإذا ما حطت ذبابة تَعِسَة أو تجوَّلت نملة قارب عمرها على الانتهاء بتجوالها على النهاية الممددة من الورقة ، فإنها تُوَجَّهُ تجاه منطقة محفوفة بالمكاره والأخطار حيث توجد الأشواك القوية المنحنية نحو فوهة القدْر – أَىْ الورقة – وحتى إذا حاولت الذبابة المنزلقة فى القدْر أن تطير بجناحيْها ، فإنَّها تتخبّط فى فوهته ثم تهبط فى القاع مرة ثانية .

من السلوكيات العجيبة لبعض أنواع البعوض والحشرات الأخرى استخدامها !! القُدور فى هذه النباتات كأماكن لتربية صغارها ، فتدخل البعوضة الأنثى البالغة المسماه « بعوضة النبات ذى القدْر » فتحة القدر وتُلْقِى ببيْضها فى مائه ثم تخرج تاركة فوهته كما لو كانت طائرة هيليكوبتر مصغرة عمودياً دون أن تلمس جدران القدْر ، فإذا فقس البيض خرجت منه اليرقات . ويفعل نوع – أو أنواع – معين من الذباب فعل هذه البعوضة ، فتقوم اليرقات المتربية داخل هذه القدور بالاغتذاء على الحشرات الميتة فى القاع وبذا تقضى عليها وتنظّف القاع منها . عندما تبلغ هذه اليرقات عمراً معيَّناً تقوم بإجراء ثقب صغير فى جدران القدْر بحيث يكون أعلى مستوى سطح الماء فيه ، وعَبْرَه تهرب هذه اليرقات إلى الخارج بقصد التحوّل إلى ذبابة كاملة الشكل تبقى فترة زمنية محددة كى تقوم بعملية وضْع بيضها على الصورة المشروحة سابقاً .

توجد فى المناطق المدارية نباتات من نوع سراسينيا فلافا **(S. flava)** أو ما « جراب الصياد » ، وهناك فى الولايات المتحدة تنتشر هذه النباتات فى الأراضى الصنوبرية الرطبة الحمضية ، حيث تمتلك أوراقاً آكلة للحوم ، لكل منها بوق – ومنه أخذت التسمية -- لفوهته غطاء يعمل على إزاحة ماء المطر الزائد عن الحاجة .

****

حامول الماء (الأخطبوط النباتى)

حامول الماء (**Utricularia pygmaea**) نبات مائى واسع الانتشار فى المناطق المدارية ، ولكنه قد يوجد كذلك فى المناطق المعتدلة ، عرَّف الباحثون من جنسه نحو مائتى نوع ، يطلق عليها أحياناً اسم « القُرَيْبيَّات » (أىْ ذوات القِرَب - جَمْعُ قِرْبَة - الضئيلة) أو « عشبة النفاطات » . تعيش هذه النباتات عائمة فى الماء ومغمور منها جزء بحيث يلتبس على المرء تمييز أغصانها من جذورها . تنتشر على الأغصان انبعاجات (أو انتفاخات) دقيقة الحجم تشبه التنفُّطات التى يحدثها الحرق أو تظهر من أثر الأعمال الخشنة الشاقة فى جلد الأيدى ، وما هذه إلاَّ أكياس أوْ مثانات أو حويصلات (**Bladders**) تعمل كفخاخ قاتلة للحيوانات الصغيرة التى تعيش بأعداد كبيرة فى ماء الغدير ، والتى لا تلبث فى أثناء تجوالها هنا وهناك أن تصطدم بها .

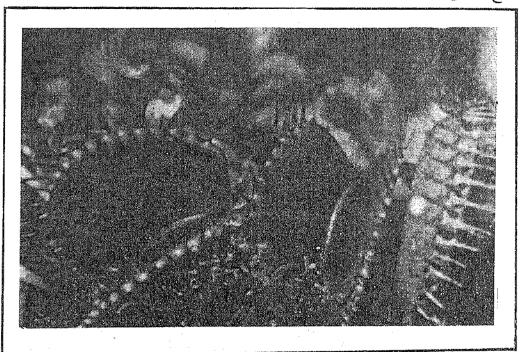
ومن الطريف أنَّ كل مثانة (أوْ كيس) لها باب صغير يفتح إلى الداخل فقط ولا تسمح له « مفصلته » أن يفتح إلى الخارج ، ويحاط الباب وكذا فتحته بشعيرات حساسة ، فإذا لامَسَهَا حيوان مّا مِنْ تلك الحيوانات المائية الصغيرة تأثرت ووصل تأثيرها إلى الباب فى شكل تنبيه يسبِّب انفتاحه حيث يندفع الماء بما فيه من حيوانات صغيرة ثم يقفل . يوجد على السطح الداخلى للمثانة (أو الحويصلة) عدد من الشعيرات المتشعبة التى تساعد على تحليل الحيوانات المصادة وهضمها ثم امتصاص نواتج الهضم .

آكل الهوام (أو قاتل الذباب)

يتركب نصل الورقة فى نبات آكل الهوام (الديونيا) (**Dionaea**) من مصراعين يتحركان على طول العرق الوسطى وينطبق بعضهما على البعض ، وتنشأ هذه الحركة عندما تلمس الحشرة (كذبابة مثلاً أوْ نملة) شعيرات خاصة حساسة موجودة على السطح العلوى أو السطح السفلى للنَّصْل ، فيتمُّ التنبُّه تليه حركة الانطباق بسرعة فائقة لا تزيد عن الثانية . ومن الوسائل التى تساعد فى قنص الحشرة وإحْكام القبض عليها نجد أشواكاً على ء ـة أسنان حادة طويلة تتعشق فى بعضها عندما ينطبق مصراعىْ النصل ، وبذا تمنع الفريسـة من الهرب . وعلى إثْر هذا تقوم خلايا معينة فى الورقة بإفراز الخمائر الهاضمة (أو الإنزيمات المحللة) التى تهضم جسد الفريسة ، ثم تقوم خلايا

متخصصة أخرى بامتصاص هذه النواتج الهضمية . وبعد تمام الامتصاص يعود المصراعان إلى وضعهما الأول (المفتوح) فتظهر على سطحيْهما أشلاء ونفايات الجثة الحشرية حيث تزيلها الريح حينما تهب على النبات . والمدهش فى الأمر ، أن هذه المصاريع تفتح مباشرة بعد انغلاقها إذا كانت الفريسة غير قابلة للهضم ، أو إذا لم يستسغ النبات طعمها !!

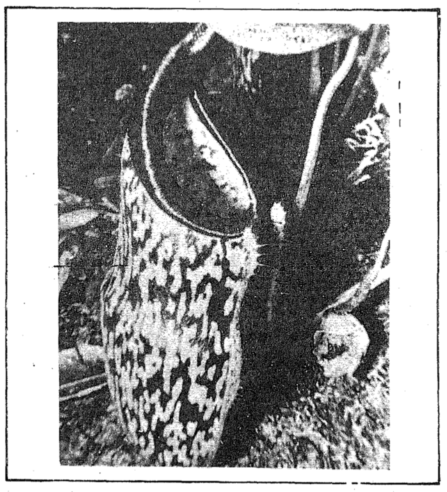
من أكثر النباتات اللاحمة الغريبة والتى حظيت بالملاحظة وخضعت للدراسة نبات يسمى « ديونيا فينوس القانصة للذباب » **(D. muscipula)** ، وهو لا يوجد إلاَّ فى الحقول الساحلية فى كارولينا ، وترى زهيرات أوراقه الخضراء الضئيلة الحجم بين الأعشاب . تصل حساسية شعيراتْ الأوراق فيه إلى درجة كبيرة حتى إذا ما لمستها حشرة ما ولو لَمْساً خفيفاً تنبهت فانطبق مصراعا الورقة عليها ، وبذا تقع الفريسة فى الفخ القاتل (صورة ٢١) .



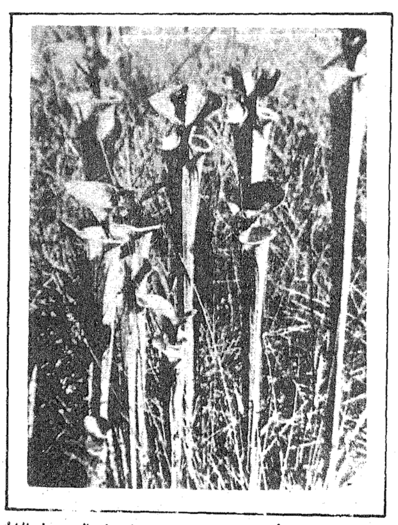
صورة ٢١ : أوراق نبات « آكل الهوام » أو « الديونيا القانصة للذباب » تنتشر على نصْل كل منها شعيرات حساسة تتنبه بمجرد ملامسة الحشرات لها ، فينطبق مصراعا الورقة على ماهو واقف عليها من كائنات ، وتُحْكَمُ القبضة على الفريسة بتداخل الأشواك القوية مع بعضها . تظهر فى يمين الصورة ورقة أغلقت مصراعيْها على حشرةٍ ما ، أما فى بقية أنحاء الصورة فالأوراق مفتوحة المصاريع انتظاراً لمجىء حشرات عليها .

السلوانة (أو السلوى)

هناك فى البساتين المطيرة من العالم القديم ، حيث بورنيو ، توجد نباتات ذوات أباريق تُسَمَّى « السلوانة » (Nepenthes Spp. تنتمى لفصيلة Nepenthaceae) هذا وإن وجدت أيضاً فى المناطق من الصين حتى استراليا . ومن أشهر أنواعها « السلوانة الناحلة » (N. gracilis) ، و« أكواب القردة » (N. ampollaria) وتتنوع النباتات فى هذه الفصيلة حتى تصل ٦٦ نوعاً (صور ٢٢ - ٢٤) .



صورة ٢٣ : جزء من نبات السلوانة المسمى « أكواب القردة » ، ويوجد فى بورنيو ، وتتخذ أوراقه أشكالا مختلفة على نفس النبات . يقوم الغطاء بإغلاق القدر (أو الإبريق) عند امتلائه بمياه الأمطار الغزيرة ، وهو نفس الوعاء الذى تنزلق وتسقط فيه بعض الحشرات ليتخذها النبات وجبة شهيَّة له .



صورة ٢٣ : أحد القدور أو الأباريق فى نبات السلوانة تسطع عليه الشمس فى المناطق الاستوائية . أغلب هذه النباتات تتسلق باستعمال لوامس تبرز أوراقها المفلطحة وهى ذات الأوراق التى تنتهى بالقدور والأباريق التى تصطاد فيها الحشرات .

تتميز هذه النباتات بتفلطح نصل الورقة عند القاعدة واستطالة عرقها الوسطى خارج النصل ويصبح مجّوفاً عند نهايته ليأخذ شكل « قدْر » له غطاء ، لا يزيد حجمه عن حبّة فاصوليا كبيرة . توصّل المراقبون إلى معرفة قدرة خلايا الجدار الداخلى للقِدْر على إفراز كميات من الماء الرائق المستساغ المأمون لشرب الإنسان ، وربما يكون هذا هو السبب فى انفتاح غطاء القدْر . إلاّ أنه قد لوحظ بالتحليل الكيميائى وجود كمية من ماء المطر فى القدر أيضا . كما أن خلايا الورقة تفرز – بجانب إفرازها للماء – رحيقاً حلو المذاق يجذب الحشرات ، فإذا انجذبت إلى النبات ووقفت على حافة القدْر تستطلع

مافيه انزلقت أرجلها فى الفوهة وسقطت فى القاع حيث يوجد الماء والإفرازات الهاضمة أى الإنزيمات المحللة . ومما يفوّت على الفريسة إمكانية هروبها بعد السقوط ، وجود حراشيف مغطاة بمادة شمعية على جدران القدْر تنزلق عليها أرجل الحشرة كلما تملّصت فى محاولة يائسة للخروج من القِدْرِ أو هروبها من القَدَرِ . تغوص الحشرة فى السائل الموجود بهذا القِدْر ، وتبقى فيه حتى يتم تحليل جسدها بفعل الإنزيمات الهاضمة (وقد تساعدها بكتريا التحلل التى تكون موجودة هناك) ، ثم يمتص النبات نواتج هضمها .

عند إجراء بعض التجارب لدراسة الكفاءة الهضمية لقدور هذه النباتات اللاحمة ، وجد أنها قادرة على هضم أجزاء من قشور البيض أوْ بياضه بعد أن يوضع فى ماء يغلى مدة كافية .



صورة ٢٤ : ورقة نبات « السلوانة الناحلة » وهى تشبه جراباً له غطاء ، يتعلق فى أغصان النبات ويحتوى على كمية من الماء وتسقط فيه الحشرات بفعل انزلاق أرجلها على حواف الفوهة الزّلِقَة .

جارة الماء الحويصلية

النبات المسمى « جارة الماء الحويصلية (Aldrovanda vesiculosa) هو نبات آكل للحوم ، ينمو فى الغدران والبحيرات الصغيرة والبرك الضحلة فى المناطق من أيوراسيا إلى استراليا ، وله فَخٌّ يشبه ما يوجد لدى نبات الديونيا القانص للذباب ، إلاَّ أنه يصيد أيضا الحيوانات القشرية الرقيقة القوام الصغيرة الأحجام السابحة تحت سطح الماء . كما يوجد له أوبار أو شعيرات دقيقة حساسة تتنبَّه بمجرد ملامسة الحيوانات الصغيرة لها ، فتبدأ بمجرد هذا الاحساس فى حركة القنص والاصطياد .

هناك فائدة أخرى تستمدها هذه النباتات من الحيوانات ، تلك هى تأبير (أو تلقيح) أزهارها الأنثوية بحبوب اللقاح (أو غبار الطلع) الذى ينقله الذباب من الأعضاء الذكرية فى نباتات من نفس النوع ، وعلى الرغم من أن الذباب هذا يقوم بتقديم خدماته للنبات إلاَّ أن الأخير لا يرحمه ، بل يقضى عليه أيضا ويتّخذه طعاما شهيًّا يسدُّ به جوْعته .

النديَّة

تنمو أنواع النديَّة (Drosera) فى الأراضى السَّبِخَة المغمورة بالماء ، وحيث أنها لا تجد حاجاتها من العناصر الغذائية الضرورية للحياة ، فإنها تلجأ لقنص والْتهام أجساد الحشرات ، أىْ أن الحشرات تُتَّخَذُ وجباتٍ شهية لها . تتغطى أوراق النبات بشعيرات فريدة فى نوعها ، إذْ تتركب الشُعَيْرة (أوْ اللاَّمسة) الواحدة من عنق أو ساق ينتهى برأس عبارة عن كرة ملآنة بسائل متلألِىء لزج لا يجف ، يخرج على السطح الخارجى لهذه الرأس ، وله رائحة جذابة للحشرات . إذا انجذبت حشرة ما إلى إحدى أوراق هذا النبات بتأثير رائحته وأيضا بتأثير اللون الأحمر الذى يتميز به هذا النبات ، فإنها تهبط على الشعيرات لتحطّ عليها ، وعلى التَّوِ تجد نفسها ملتصقة بها ، ويزداد الْتصاقها بتزايد كمية السائل اللزج الذى تفرزه الشعيرات ، كما يَزِيدُ من إحْكام القبض على الفريسة تكاتفُ الشعيرات جميعها فى القبض على جسم الفريسة ، ويحدث هذا عند

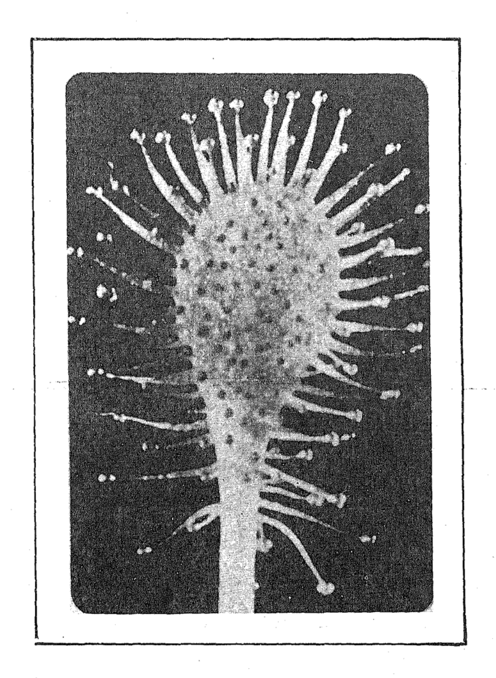
ملامسة أعداد كثيرة من الشعيرات أثناء محاولة الحشرة التملص من قبضة الموت المحقق . بعد أن تحيط الشعيرات (أو اللوامس أو المجسات) بجسم الفريسة إحاطة تامة تضغط عليها وتعتصرها ثم تفرز خمائر هاضمة أى إنزيمات محللة قادرة على هضم البروتينات وإحالتها إلى مواد غذائية سهلة الامتصاص . وقد تستغرق عملية الهضم هذه عدة أيام ، وبعدها تعود الشعيرات ببطء إلى وضعها الأصلى ، وبذلك تتأهب لقنص فريسة أخرى . وفى نبات الندية البرتغالية **Drosophyllum lusitanicum** تتميز اللوامس (أو المجسات tentacules) فى هذه النباتات بحساسيتها الشديدة ، لأنها تتهيّج وتلتفّ الورقة بكاملها لأقل ملامسة أو تحريض أو تحفيز بروتينى ، لكنها تبقى مفتوحة وممتدة تحت ماء المطر وفى غياب الحشرات أو المواد البروتينية ، ويعزى ذلك إلى التأثيرات الهرمونية الموجودة فى الأهداب (أو الشعيرات) الغدية ، والتى تعمل على نقل الأوامر فى تحديد هوية الفريسة . ويرى بعض البيولوجيين أن سائلاً حمضياً ينتشر فى الورقة ، لحظة لمس أرجل الحشرة للمجسات ، مما يؤدى إلى انطلاق قوة مركزية تتسبب فى التفاف الورقة على الفريسة فى سرعة فائقة .

من أهم أنواع النديَّة ما يُسَمَّى النديّة المدوّرة الورق **(D. rotundifolia)** حيث تمتلك أوراقاً يصل عرْض النصل فى كُلٍّ منها ٤/١ بوصة فقط ، فى زُهَيْرة صغيرة . ينتج النبات ساقاً زهيرية أوْ ساقين زُهَيْرِيَّتَيْن تقف بارتفاع يبلغ أحياناً عشر بوصات . يتواجد هذا النبات على منحدرات التلال الرطبة المعرضة للشمس فى المناطق الممتدة من جرينلاند إلى كاليفورنيا ومن ألاَسكَا حتى فلوريدا بأمريكا بالإضافة إلى وجودها فى الأراضى السبخة كما أشرنا سابقاً .

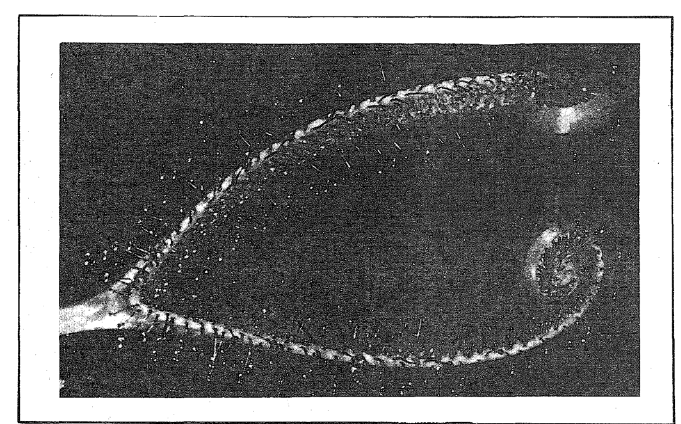
هناك أيضا فى استراليا توجد أنواع من هذه النباتات تختلف عن الأنواع الأخرى الموجودة فى المناطق الاستوائية . كذلك فمن أشهر الأنواع أيضا النديّة الخيطية **(D. filiformis)** (صور ٢٥ – ٢٧) .



صورة ٢٥ : نبات « الندية المدورة الورق » تنتشر على أوراقها اللوامس وفى نهاياتها القطرات المتلألئة .



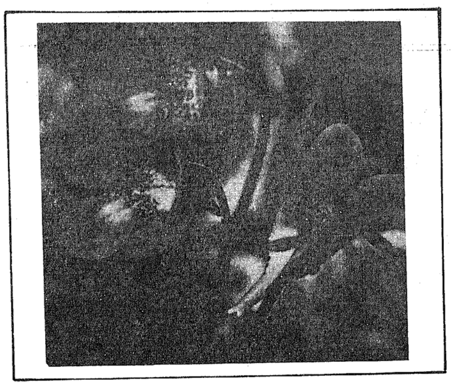
صورة ٢٦ : صفيحة ورقية واحدة مكبرة كثيرا ، من صفائح نبات « الندية المدوّرة الورق » لتوضيح رؤية ما تحمله من اللوامس المذكورة سابقا .



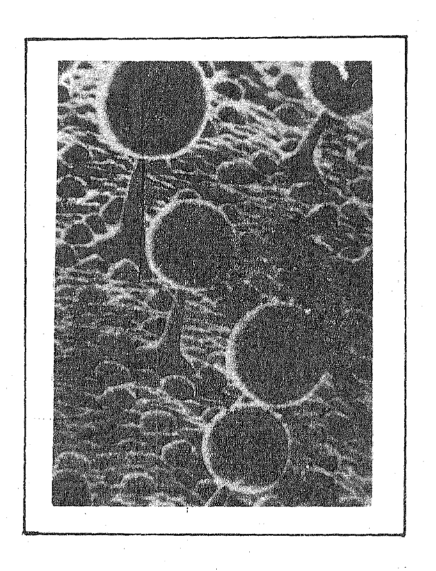
صورة ٢٧ : نبات « الندية الخيطية » أو « الندية المتشعبة **Deosera binata** » النهاية الطرفية لإحدى الأوراق وتظهر عليها الشعيرات الخاصة المسماة « لوامس » ، حيث تنجذب إليها الحشرات بتأثير الرائحة وتلألؤ رءوسها ، وهذه الرءوس فى الواقع هى أفخاخ تصيد الحشرات وتقتلها وتغتذى على محتويات أجسادها . تكثر هذه النباتات قرب المستنقعات الحامضية فى استراليا ونيوزيلنده .

المدهنة الشائعة

نبات المدهنة الشائعة **(Pinguicula vulgaris)** نبات آكل للحوم الحشرات ، وينتشر فى تربة سبخة وإنْ كانت أقل درجة من أنواع التربة التى تقطنها النباتات اللاحمة السابقة لكنها مثلها فى انخفاض المحتوى الآزوتى (النيتروجينى) . لهذا النبات أزهار جميلة جدا ، أما فى قاعدته فتستقر زهيرة (Rosette) من أوراق عليها ما يشبه البالونات المزودة بمادة لزجة تعمل على إلْصاق أية حشرة تتجول غافلة على سطحها . إذا ما أحست الورقة بأن على سطحها حشرة قامت على الفور بِثَنْىِ حوافّها لتضمّها بين أحضانها ثم تطلق على جسدها عصارات هاضمة تفرزها من غدد تشبه الحصى ، وبعد تحليل الجسم تقوم خلايا معينة فى الورقة النباتية – الصائدة القانصة القاتلة – بامتصاص المحتويات الذائبة ، وهكذا تكون قد تناولت وجبة غذائية هنيَّة ، أما الأنقاض أو الأشلاء التى نقيت بعد هضم جسم الحشرة فإن الورقة تُلْقِى بها بعيداً عنها عندما ترجع إلى وضعها الأول المنبسط (الصورتان ٢٨ ، ٢٩) .



صورة ٢٨ : نبات « المدهنة الشائعة » نبات آكل للحشرات ، له أزهار جميلة جداً ، وهو فى الصورة مكبّر بعض الشيء .



صورة ٢٩ : جزء من سطح ورقة نبات « المدهنة الشائعة » ، وقد جرى تكبيرها عشرات المرات ، وترى عليه البالونات اللزجة التى تلتصق بها أية حشرة تتجول فى غفلة على سطحها ، فإذا التصقت تنبّهت الورقة وانثنت حوافّها لتحتضن الحشرة وتعتصرها فتقتلها وتفرز عليها إنزيمات لهضم جسدها .

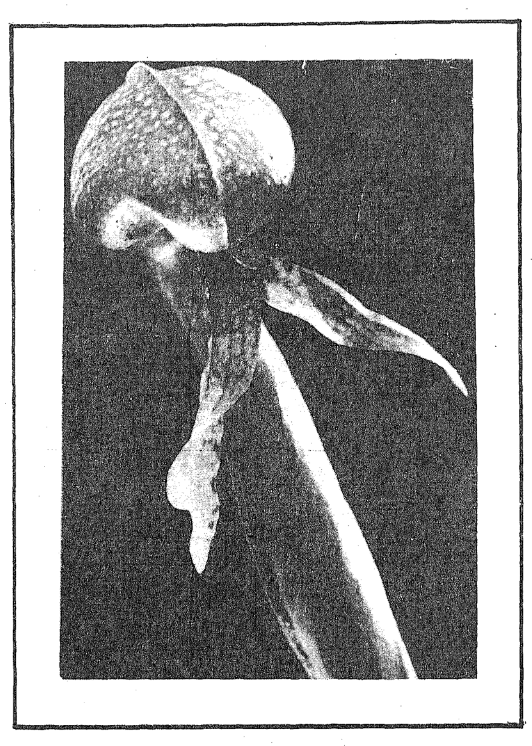
جَرَّةُ الشمس

جرّة الشمس نبات اسمه باللاتينية **Heliamphora heteroduxa** ، يتميز بأوراقه الخضراء الملتفة حول نفسها مشكلة أقماعاً أنيقة ، بنيتها شديدة التعقيد ، وأنسجتها مغطاة بآلاف الغدد الرحيقية القادرة على اجتذاب الحشرات إليها . ويمكن أن نميّز فيها سلسلة من التراكيب النسيجية ، تتناوب فيها المناطق الشعرية الخشنة مع المناطق الشمعية الملساء .

تتكون المنطقة الأولى من مجموعة شعر قاسٍ تتجه رءوسه نحو القعر لتسهل انزلاق الحشرات للأسفل وتمنعها من الفرار فى اتجاه الأعلى .. لكن الرحيق فى الأعماق يجذب الحشرة فى استمرار إلى الأسفل دون أن يشعرها أنها قد وقعت فى الكمين . أما المنطقة الملساء فتحتوى الغدد المفرزة للرحيق ، تليها أخيراً منطقة مخملية تستقبل الفريسة فى هدوء قبل أن تسقط إلى أسفل وتسبح فى السائل الهاضم .

نبات الكوبرا

هو ذلك النبات الذى اشتقت تسميته من مظهره وشكله الذى يشبه الصل أى الكوبرا Cobra تلك الأفعى الخطرة المعروفة ، لكنه نبات اسمه باللاتينيـة **Darlingtonia claifornica** ، يتجاوز طوله فى معظم الأحيان المتر ، ويقف دائماً فى وضع هجوم ، وتتغطى أنسجته الداخلية بطبقة من القشور المدببة الرأس والمتجهة نحو الأسفل لتشكل شبكة حية تسمح بالتقاط الفريسة لتلقى بها دون رحمة فى الأعماق المظلمة المخيفة ، حيث ينتظرها سائل هاضم تسبح فيه العديد من أنواع البكتريا القادرة على هضم الحشرات واللحوم الأخرى (الصورة رقم ٣٠) .



صورة ٣٠ : النبات المسمى دارلنج تونيا كاليفورنيكا Darlingtonia Californica يشبه إلى حد كبير حيَّة الكوبرا الشهيرة وهو فى وضع الهجوم ليفترس حشرة أو حيواناً صغيراً يقتات بجسده .

التقليد والمحاكاة بين النباتات والحشرات

العلاقة بين النبات والحشرات علاقة أزلية بدأت منذ ظهرت الحشرات ومن قبلها كانت النباتات ، ولعل الحشرات هي التي بادرت بعقد هذه العلاقة نظراً لحاجتها إلى الغذاء ، فوجدت في النباتات طعاماً مناسباً لها ، هكذا ألهمتها القدرة الإلهية .

ولما كنا قد قطعنا على أنفسنا في مقدمة الكتاب الحالى عهداً أننا لن نعرض لما هو شائع من الجوانب السيئة لتلك العلاقة ، أقصد جوانب أكل الحشرات للنباتات أو بمعنى التخريب والدمار الذى يلحق النباتات من جراء التهام الحشرات لأجزائها ، فإننا نعرض هنا لموضوع شيق ومثير ، ذلك هو تشبه الحشرات وتقليدها لأشكال وهيئات بعض النباتات ، وهو سلوك تبديه الحشرات بغرض تفويت الفرصة على أعدائها حين تفتش هذه الأعداء عنها لتصطادها .

حشرات تقلّد النباتات

من أهم أنماط السلوك الوقائى فى حياة الحشرات ما يسمى « التلون الاستخفائى Cryptic colouration » ، وهو أيضا أحد أنماط التعمية Camouflage ، ويتم بإحدى وسيلتين : بالاندماج فى أرضية غير ذات قسمات مميزة ، أو بالتشبه بشىء متميز ، حيث يشكل جزءًا معروفاً فى البيئة المحيطة ، وبالتالى فإن نجاح الحشرة فى هذا السلوك يعتمد اعتماداً كبيراً على مدى التماثل أو التشابه بين لون وشكل الحشرة وبين لون وشكل النموذج البيئى ، إلّا أنه يعتمد أيضاً على نظم سلوكية أخرى كاختيار الحشرة للخلفية أو الأرضية المناسبة التى تستقر عليها وتبقى فوقها ساكنة بلا حراك ، وإذا تحركت فبنمط حركى ملائم كأن تترنح ترنحاً يشبه حركة أوراق الشجر حينما يداعبها النسيم .

ومن الأمثلة التى تضرب لهذا النمط السلوكى ، حشرة النطاط المسمى **Philippiacris** التى تعيش فى مناطق الصحراء الصخرية بوسط شيلى ، حيث يتلون جسدها بنظام لونى مرقش يتدرج من اللون البيج الرملى اللامع وحتى اللون الأخضر الرمادى .

إلّا أن هناك أنماطاً لونية أساسية تبديها الحشرات فى تشبهها اللونى بالخلفية (أو الأرضية) التى تعيش عليها ، ومنها مايلى :

١ - *التلون التمزيقى* ***Disruptive colouration***

وذلك بأن تقوم الحشرة بإظهار علامات داكنة وأخرى شاحبة تتناسب والخلفية المرقشة ، فيظهر الشكل العام للجسم متكسرا كأنه ظل لضوء الشمس الذى يسقط عشوائيا على مكانٍ مًا ، وتظل الحشرات على هذا الوضع مادامت شاعرة بمقدم الخطر عليها .

٢ - *انتزاع الظل* ***Shadow elimination***

وذلك بأن تضغط الحشرة جسدها وأجنحتها على السطح الذى توجد فوقه ، وبطريقة محكمة ، فتحتل مكاناً من ظل موجود على سطح المعيشة ، فلا تظهر الحشرة بذالك ويعمى العدو عن رؤيتها .

٣ - *التظليل المضاد* ***Counter-Shading***

رغم وجود يرقة من رتبة الحشرات حرشفية الأجنحة على ورقة نبات متماثلة معها فى اللون ، فإن الكائنات الباحثة عنها لافتراسها تستطيع العثور عليها وذلك بالتقاط صورة لها ذات أبعاد ثلاثة نتيجة سقوط الضوء على أبعاد جسدها المختلفة ، ولكى تُفوِّت هذه اليرقة وأمثالها على أعدائها فرصة العثور عليها ، لابد وأن تغير أبعاد جسدها تغييراً يحول دون ظهور صورة لها ذات أبعاد ثلاثة .

٤ - *التجانس الشكلى واللونى والنوعى* **Homomorphism, *Homochromism and Homotypism***

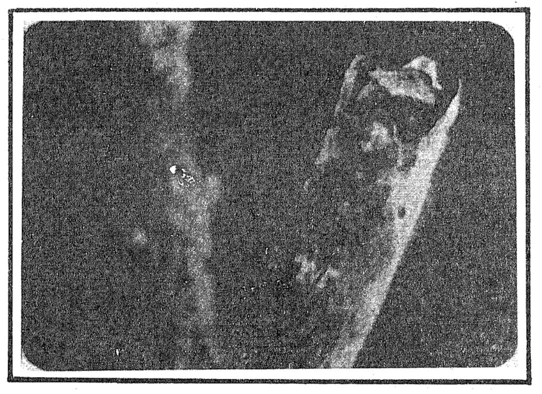
وأهم الحشرات التى تقوم بهذا النوع من السلوك اللونى هى تلك التى تعيش فى بيئات مفتوحة حيث الطبيعة الفسيحة ، فتقوم الحشرات بالتشبه الشكلى أو اللونى أو النوعى لأحد عناصر الطبيعة كالسماء مثلاً ، ولكن دائماً ما تتشبه بشيء غير حيّ .

ومن هذه الحشرات أيضا ما يتشبه شكلاً ويتجانس لوناً مع أوراق الشجر وأغصانه وأجزائه الزهرية ، ومن هذه الحشرات الجنادب الأمريكية والحشرات العصوية وحشرات أبى دقيق . ومن الأمثلة المدهشة للحشرات فى هذا النمط السلوكى ما يمكنه تغيير شكله

من موسم لآخر ، كتلك التى تتشبه بأوراق النبات فى غضاضتها فى الربيع ، لكنها تذبل فى الخريف وتتشبه بالأوراق الذابلة حيث يعتريها الشحوب اللونى والجفاف والتمزيق ، وتصل دقة التشبه إلى ظهور ثقوب فى أجنحة الحشرات المتشبهة وبقع لونية بها تشبه ماهو حادث على الأوراق الذابلة .

ومن الأمثلة أيضاً يرقة فراشة أبى الهول (من فصيلة الهوليات Sphingidae) التى تقوم بإظهار علامات مزدوجة الزوايا فتشبه بذلك ورقة نباتية ملفوفة ، ولكى تكمل المظهر تبرز زائدة طرفيه من مؤخر بطنها وهى سميكة تتحمل وقوف الحشرة عليها فتشبه ورقة النبات الملفوفة على فرعها .

كما أن يرقة الحشرات المتحلقة (من فصيلة Geometridae) عند تشبهها بأفرع النباتات ، تظهر على جسدها انتفاخات تشبه عقد البراعم النباتية وندبات القلف فى النباتات التى تقف عليها (الصورة رقم ٣١) .



صورة ٣١ : تصوّر أن هذه حشرة تشبّهت « تركيبيًا » بنباتٍ مَّا تقف على أحد أغصانه ، فكأنها أحد أغصانه ، وهكذا تُدْخِلُ الحشرة على عدوها الخدعة فلا يعيرها انتباهه ، وهكذا تفلت من هجوم كان محققاً لولا هذه الخدعة ، بل قل وسيلة الدفاع « السلبية » التى وهبها الله لها .

التنكر والخداع فى عالم النبات

ننتقل الآن إلى النباتات التى تبدى سلوكاً مدهشاً هو سلوك المحاكاة (أو التنكر Mimicry) . وإذا كان من النباتات أنواع تستطيع أن تحاكى أو تقلد شكل أنثى النحل أو تتشبه بجسد حيوان ميت أو غير ذلك ، فإن هذا النمط السلوكى وسيلة هامة للإبقاء على حياتها وتعزيز فرص بقائها .

يقول الدكتور باريت Barrett : لم تستقطب المحاكاة فى النباتات الانتباه إلاّ حديثاً ، وذلك لأن النباتات كانت تدرس فى الماضى أساساً فيما يتعلق ببيئتها الطبيعية ، هذا من ناحية ، ومن ناحية أخرى لأن المحاكاة فى النباتات أقل شيوعاً منها فى الحيوانات ، وأغلب الظن أن السبب يكمن فى أن النباتات تعيش مستقرة فى مكانها وتنزع إلى التجمع ، وبالتالى تستطيع العواشب (أى آكلات العشب Herbivora) أن تتعرف أفرادها وأن تميز بينها .

ومع ذلك فإن عالم الطبيعة الألمانى « ك . ك . شبرنكل Christian K. Sprengle » قام بملاحظات عام ١٧٩٣م قدمت عندئذ مفتاحاً لحل اللغز ، مفاده أن النباتات - شأنها شأن الحيوانات - تقلد أنواعاً أخرى . فقد وجد شبرنكل أن بعض النباتات (وبخاصة أنواع السحلبيات أى الأوركيدات *Orchids*) لا تفرز رحيقاً بنفسها ، لكنها بدلاً من ذلك تحاكى مظهر الأنواع المنتجة للرحيق التى تعيش فى الموطن ذاته .

ويلخص باريت أركان عملية المحاكاة فى ثلاثة أطراف هى : النموذج model : وهو الحيوان (أو النبات) ، الذى يعمل كمستند أو ركيزة ، وهو الذى يحاكَى ، ثم المحاكى *mimic* : وهو الكائن الحى الذى يقلّد النموذج . وأخيراً المخدوع أو الذى دخلت عليه اللعبة ، وهو الحيوان الذى لا يستطيع فعلاً أن يميز بين النموذج وبين المحاكى .

وتتضمن المحاكاة سبلاً شتى : منها الأشكال أو التراكيب الشكلية ، ومنها اللون أو النمط أو السلوك أو أية صفات للمحاكى تؤدى إلى تشبه المحاكى بالنموذج .

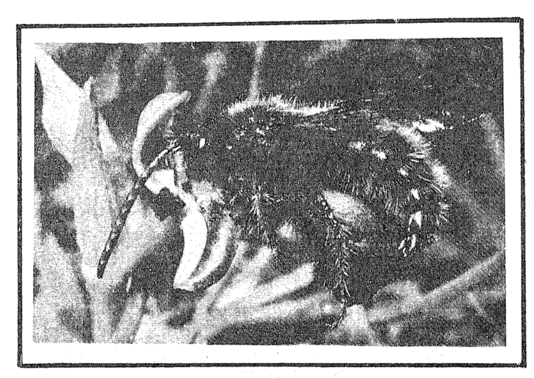
وإذا تكلمنا عن المحاكاة فى النباتات ، فإن الموضوع يتسع كثيراً ، لأنه يتضمن

محاكاة النباتات بعضها بعضاً لأغراض معينة يحققها المحاكى بتشبيه النموذج ، وكلاهما نبات . أما ما يعنينا فى هذا الموضوع فهو جانب أكثر عجباً ودهشة من مجرد تنكر نبات فى شكل نبات آخر ، إنه تنكر نبات فى شكل حشرة !!

وإذا كانت الحشرات تزور النباتات لامتصاص الرحيق من مياسمها ، وهى إذ ذاك تؤدى لها فائدة هامة ، تلك هى إمدادها بسبب بقاء نوعها وسر حياتها ، بحبوب اللقاح (أو غبار الطلع **Pollen grains**) ، وهى ظاهرة نسميها ظاهرة تبادل المنفعة (أو التبادلية **Mutualism**) ، فما بال النباتات التى تعجز عن جذب الحشرات برحيق جذاب تطير إليه هذه الحشرات ، إنها فى حاجة إلى التأبير (أى التلقيح) وترغب فى قيام الحشرات بهذه المهمة من أجلها ..!!

فمثلاً فى أنواع الفصيلة السحلبية تقلد الأزهار أشكال الحشرات ، على الرغم من عدم إنتاج الرحيق الذى يجذبها ، فكيف يتم هذا ؟ تصدر الزهرة رائحة تشبه إلى حد كبير رائحة الفيرومون الشقى **Sexual Pheromone** الخاص بأنواع الحشرات التى تقلدها . وأكثر من هذا ، فهناك محاكاة تراكيبية تحدث فى بعض أجزاء الزهرة نفسها ، مثل تقليد الشفة السفلى للزهرة السحلبية شكل وملمس الحشرة ، وهى شفة سفلى مغطاة بالأوبار .

ويفصّل الدكتور باريت فى هذا المسألة المثيرة فيقول : لقد تطورت عدة أنواع تابعة للجنس الأوروبى « أوفريس **Ophrys** » تطوراً لصيقاً مع حشراتها المؤبِّرة إلى درجة أنها أنتجت أريجاً مشابهاً للجاذب الجنسى (أى الشقى) لإناث الحشرات التى تقلدها ، إن لم يكن مماثلاً له . وفى بعض الحالات يطلق على أنواع السحلبيات (وهى بالطبع نباتات) أسماءٌ على شاكلة الحشرات (مثل الاسم « ذبابة » أو « زنبور » أو « نحلة ») التى تؤبرها . وتنجذب الذكور ، وخاصة إذا لم تكن قد سفدت (أو تزوجت) أنثى بعد ، إلى أزهار السحلبى ، وتحاول النزو عليها . ويُعَدُّ « النزاء الزائف **Pseudo Copulation** » – من منظور النبات – استراتيجية فعالة على نحو واضح . وعندما تحط الحشرة على الزهرة فإنها تمس لواقيح ***Pollinia*** السحلبى . وإذا فشلت الحشرة فى سعْيها للنزاء فإنها تطير مفتشة عن نزاء أكثر ملاءمة حاملة اللواقيح إلى زهرة أخرى من النوع ذاته . (الصورة ٣٢) .



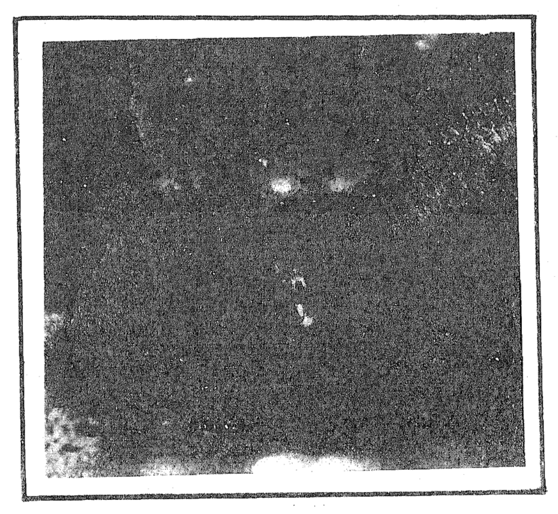
صورة ٣٢ : أحد الدبابير (من نوع Campsoscolia ciliata) وقد انخدع بالمظاهر الفيزيائية والكيميائية فانجذب نحو النبات السحلبى وظن أنه أنثى من نفس نوعه ، وبالتالى أخذ ينزو عليه ، وهذه بالطبع وسيلة تنكّر ومحاكاة يقوم بها النبات من أجل استجداء خدمة حشرية هى نقل حبوب اللقاح (غبار الطلع) إلى أزهاره ، فيتم بذلك الإخصاب وتتحقق دورة حياة النبات ..!!

وعلى نقيض واضح مع استراتيجية الأزهار الزاهية المرتبطة بالنزاء الزائف ، هناك استراتيجية تأبير تتخذ فيها النباتات بعض خصائص اللحم الفاسد . وقد اكتسبت مثل هذه النباتات سمات تشمل الرائحة النتنة ، والألوان المشابهة للحم ، والأوبار الغزيرة ، وجميعها تنفّر الإنسان ، لكنها تجتذب الذباب والحشرات اللاحمة الأخرى .

ومن الأمثلة الواضحة على ذلك نبات Amorphophallus titanum ، وهو نبات ينمو فى جزيرة سوماطرة بأندونيسيا ، رائحته قوية لدرجة أنها تسبب الإغماء للإنسان إذا استنشقها عن قرب .

يقول الدكتور باريت : نادراً ما تنتج محاكيات اللحم الفاسد رحيقاً أو أية مواد غذائية أخرى تفيد الحشرات ، ولكنها بدلاً من ذلك تضلل الحشرات المؤبرة بالتظاهر بأنها موقع مناسب لغذاء يرقاتها (أو سَرْئها) التى تأكل عادة أنسجة الحيوانات الميتة . وبالتالى تحط إناث الذباب على هذه الأزهار ، وهى مخدوعة بفعل الرائحة النتنة المميزة

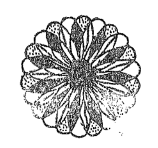
للحم الفاسد ، ثم تبيض فيها . وتنتقل إناث الذباب من زهرة نتنة الرائحة إلى زهرة أخرى من النوع ذاته بحثاً عن مواقع ملائمة لوضع بيضها ، وهى إذ ذاك لا تدرى أن الذى تضع عليه بيضها نبات ، ومن حيث لا تدرى أيضاً تقوم بنقل حب الطلع (حبوب اللقاح) من زهرة إلى أخرى ، وبالتالى يحدث التأبير فى هذه النباتات . (الصورة ٣٣) .

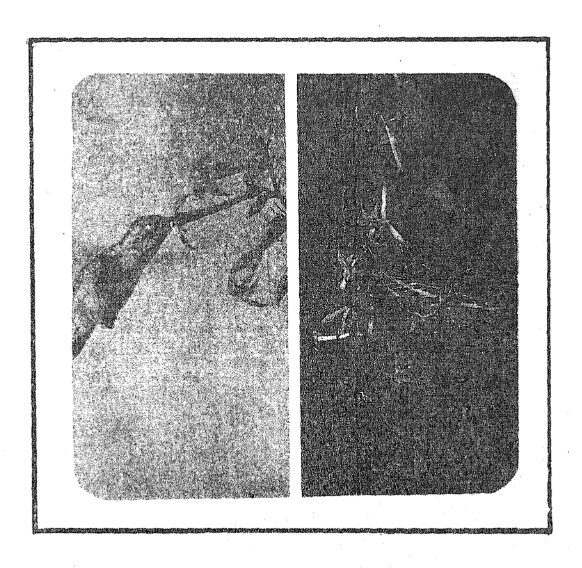


صورة ٣٣ : نبات Stapelia nobilis (أو زهرة الجيفة) ، ينمو فى المناطق الجنوبية من قارة أفريقيا ، يتشبه باللحم الفاسد فى اللون والرائحة ، فيجذب نحوه أنواعاً من الذباب يبحث عن موضع ملائم يضع فيه بيضه ، فتخرج من هذا البيض يرقات تأكل (فى حالتها الطبيعية) من أنسجة اللحم المتحلل . وهذه المحاكاة (أو التنكر) التى يقوم بأدائها النبات تعود عليه بالنفع (لضمان انتقال حبوب اللقاح إليه) لكنها تؤدى إلى موت اليرقات ، لأنها حين تأكل منه لا تجد كفايتها من البروتين – الحيوانى – وهو البروتين المتوفر فى أنسجة اللحم .

وهناك على أطراف الجبال العليا فى فيرن قرب فلاجستاف بولاية أريزونا نبات يسمى « المنثور القرمزى Searletgilia » ، يعتبره العالمان الأمريكيان كين بيج Ken Paige ، توم ويثام Tom Whitham ، أحد النباتات المفكرة البارعة . لاحظ هذان العالمان أن نبات المنثور يكوّن لنفسه أزهاراً حمراء مشرقة فى بداية موسم الإزهار خلال أواسط يوليو ، لكنه فى منتصف أغسطس يغيرّ لون أزهاره تدريجياً إلى اللون الأبيض !!

وبعد دراسة الموضوع فسرّ العالمان سرّ تغيير اللون فى أزهار هذا النبات ، وذلك أن الأزهار خلال يوليو تعتمد على الطيور الطنانة Humming Birds فى تأبير أعضاء التكاثر الأنثوية بها ، لكن هذه الطيور تهاجر فى منتصف أغسطس من المرتفعات العليا للجبال إلى المرتفعات السفلى من أجل الدفء ، فما كان على المنثور إلّا أن يلجأ إلى استراتيجية بارعة للبحث عن كائن آخر يقوم بأداء الخدمة المطلوبة فى عملية التأبير الضرورية لحياته ، ولم يجد هذا الكائن إلّا فى شكل فراشة ليلية الظهور والنشاط ، وبالتالى لجأ النبات إلى تغيير اللون الأحمر لأزهاره إلى لون أبيض ليظهر ليلاً وتراه الفراشات وتنجذب إليه فيقف على الأزهار ، ومن زهرة إلى أخرى تنقل على شعر جسدها حبوب اللقاح (أى غبار الطلع) إلى أعضاء التكاثر الأنثوية فى الأزهار (الصورتان ٣٤ ، ٣٥) ... فسبحان الخالق المبدع الذى ألهم كل مخلوق سرّ وجوده وأسباب بقائه فى هذا الكوكب الأرضى .. سبحان الله العظيم ربّ العرش الكريم ...

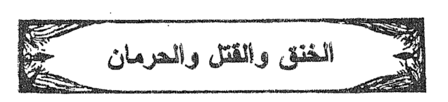




الصورتان ٣٤ ، ٣٥ : نبات المنثور فى أعالى جبال أريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية يغيّر ألوان أزهاره من الأحمر إلى الأبيض بعد تفكير عميق لمواجهة اختفاء الطائر الطنان بمرور منتصف أغسطس من كل عام حيث يهاجر إلى أماكن دافئة ، ولم يجد هذا النبات الذكى سوى فراشات ليلية الظهور ، فلجأ إلى تغيير لون أزهاره إلى الأبيض حتى يمكن هذه الفراشات أن تراها وبهذا يمكن تأبير أعضاء التكاثر الأنثوية للأزهار بغبار الطلع المعلق بشعر جسد الفراشة !!

السُّبُل الدفاعية والخُطط الحربية
فى عالم النبات

الصراع بين النباتات وبين بعضها قديم قدم العالم ، وهو شديد الأوار ، ورغم أن هناك نباتات تخنق نباتات أخرى ونباتات تقتلع جيرانها من أصولها ، وهكذا كما سنرى بعد قليل ، إلاّ أن من النباتات ما يعيش معيشة جوار هادىء وحياة مسالمة ، فشجرة الزان مثلاً – وهى شجرة عملاقة ومعمرة حتى ليمتد عمرها إلى ١٢٠ سنة – تحتاج فى الغابات إلى كمية كبيرة من النور وإشعاع الشمس ، لكن هناك نباتات لاتحتاج هذا النور ، لذا فإنها تأتى لتعيش تحت جنح الظلام فى ظل هذه الشجرة العملاقة ، ومن أمثلة هذه النباتات الطريفة الجوار شقائق النعمان والجويسقات .



الخنق والقتل والحرمان

يقوم بعض أنواع الأعشاب سريعة التمدد على سطح الأرض ، كالشوفان مثلاً الذى يستطيع أن يتمدد إلى مسافة ٨٠ كيلو متراً فى الفصل الواحد ، بتكوين شبكة مرعبة من الجذور ، تمتص ما يوجد بالأرض من ماء وغذاء ، فلا تدع لغيرها من النباتات فرصة للنمو أو العيش ، فإذا نبتت إحدى البذور فى هذه التربة ، تسلطت عليها هذه الجذور فخنقتها وهى لا تزال فى مهدها .

وهناك بعض مظاهر الانتقام فى حياة النباتات ، فإذا كانت بعض الأعشاب تتسلط على جذور شجيرات صغيرة معينة لتحرمها من الحياة ، فإن هذه الشجيرات إذا استطاع أحدها الإفلات من قبضة الموت ونما ، فإنه يكبر ويتجه للإنتقام من هذه الأعشاب إنتقاماً شديداً بحرمانها من ضوء الشمس ، فتموت الأعشاب .

للأشجار الخانقة فى غابات استراليا والبرازيل أسلوب غريب من الأساليب الحربية أو قل من سبل الصراع فى حياة الغابة ، ففى مواجهة الأشجار العملاقة تلجأ الأشجار الخانقة إلى أسلوب الخداع والمناورة من أجل الحصول على طريقة تضمن بها اختراق الأسوار العاليه التى تقيمها الأشجار العملاقة من أغصانها ، وتحجب بها ضوء الشمس عن النباتات الصغيرة . وتبدأ قصة الصراع بأن تكثر الأشجار الضعيفة من إنتاج

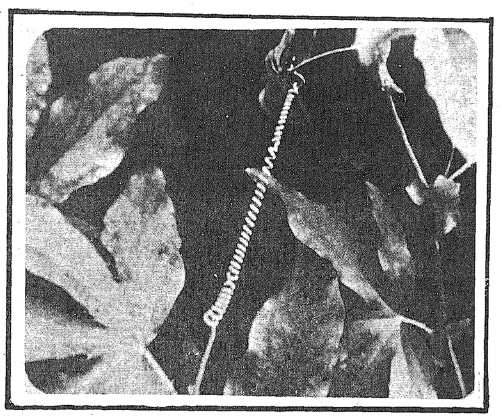
البذور ، حتى تضمن إنباتها فوق الأغصان المرتفعة للأشجار العالية ، مستفيدة من الهواء والطيور فى نقل هذه البذور فوق خصومها من الأشجار العملاقة .

وعندما تنبت البذور فوق هذه الأغصان المرتفعة يبدأ ظهور نوعين من الجذور كمرحلة ثانية من مراحل المعركة النباتية الشرسة ، يهبط النوع الأول إلى الأسفل ، مستنداً إلى جذع الشجرة العملاقة (وهى الخصم اللدود) ويلتف الثانى على ساقها وأغصانها حتى يصل إلى ضوء الشمس ليستفيد به من أجل عملية البناء الضوئى واستمرار الحياة .

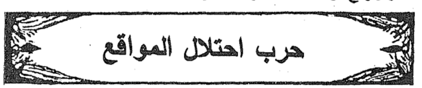
وعندما تصل الجذور السفلية إلى أرض الغابة ، تبدأ فى قتل الشجرة العملاقة وذلك عن طريق تكوين شبكة هائلة من الأنسجة الصلبة تلتف بمهارة حول الشجرة العالية ، وتظل تقبض على مصادر حياتها حتى تموت خنقاً . وفى نهاية المعركة تكون الشجرة الخانقة هى المنتصرة والسيدة ، ولها أغصان وأوراق ، لكنها تظل فترة من الزمن تحمل علامات هذه المعركة فى شكل مجموعة جذور تشبه المخالب !! ومن أشهر الأشجار الخانقة شيوعاً أشجار التين ، وهى تنمو فى البرازيل .

ومن المثير للدهشة سلوك النباتات المتسلقة التى تصنع لأنفسها زُنْبركات (أو يايات) تنفرد وتنضغط حسب الشدة والضغط ، ويستخدم النبات المتسلق هذا الزنبرك للتسلق به على النباتات العالية من أجل الوصول إلى حيث يمكنها أخذ جرعة ملائمة من ضوء الشمس اللازم لعملية البناء الضوئى ، وهى العملية الحيوية اللازمة لإنتاج غذاء النبات . (الصورة ٣٦) .

وكلما ارتفع النبات ، أى كلما أراد أن يرتفع ، لزمه أن يشكل زنبركات جديدة ، لتتشابك عن طريقها بأغصان الأشجار وترتفع إلى المواقع المطلوبة .. وكأنها فى هذا قرد يتسلق أشجار الغابة ... وهكذا كانت فكرة الإنسان لصناعة اليايات المعدنية !!



الصورة ٣٦ : بعض النباتات المتسلقة تصنع لنفسها عدداً من اليايات « الزنبركات » تتسلق بها على أغصان الأشجار وترتفع إلى حيث تجد ضوء الشمس فى الغابات الكثيفة ، وهو الضوء اللازم لحياتها .

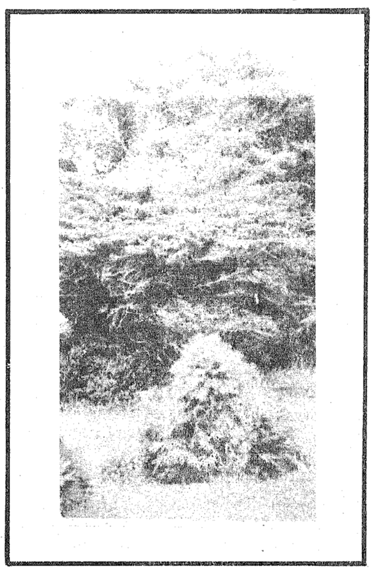


حرب احتلال المواقع

أغلب السرخسيات ferns أرضية المعيشة ، لكن هناك مجموعتين صغيرتين منها (هما Marsileales, Salvinials) مائيتى المعيشة . فنبات السرخس المسمى Azolla caroliniane أمريكى الأصل ، لكنه أصبح الآن مستوطنا لأوروبا ، وهو نبات مائى صغير ذو سوق نحيلة تحمل أوراقاً خضراء مزرقة ذات فصين ، تنمو هذه الأوراق فى صفيْن ، كما تتصل هذه السوق بجذور بسيطة .

أما نبات **Salvinia natans** فهو نبات سرخسى مائى طافٍ له سوق رقيقة متفرعة . أوراقه فى شكل دويرات ثلاثية ، اثنتان من دويرات كل ورقة بيضاويتان خضراوتان ، وتغطى سطحيْهما العلويين حلماتٌ ، أما الدويرة الثالثة فمغمورة فى الماء ،

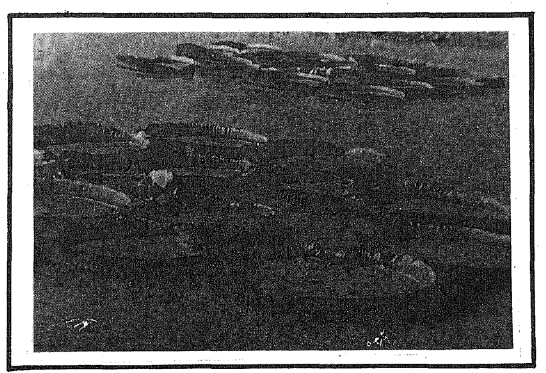
ومتفرعة فى نهايتها بحيث تشبه أحد الجذور . وهذا النبات حولى فى معيشته الطبيعية الحرة ، وتراكيبه أو بناه التكاثرية تتشكل عند قاعدة الأوراق المغمورة . أما فى المحميات الزجاجية grean houses الدفيئة (أو مايسمى الصوب الزراعية) ، فإن هذا النبات يقضى الشتاء دون إنتاج . لحافظاته الجرثومية Sparangia . ويوجد من جنس Salvinia نحو عشرة أنواع فى المناطق المدارية والمعتدلة الدافئة (الصورة ٣٧) .



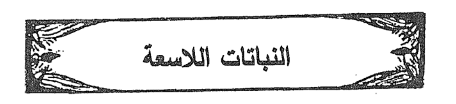
الصورة ٣٧ : السراخس نباتات منها الأرضى المعيشة ومنها المائى المعيشة ، وتنتشر الأنواع المائية على مسآحات واسعة فى البحيرات حتى لتغطى أحياناً مائتى كيلو متر مربع وبعضها يجتاح الأنهار الإستوائية فى بعض المناطق الممتدة من كندا إلى الولايات المتحدة .

يمثل النمو السريع للسلفينيا على امتداد عدة أميال مربعة ، مشكلة خطيرة فى السنوات الحالية فى بحيرة **Kariba** بأفريقيا . وعموماً فالسراخس المائية تنتشر بسرعة فائقة على أسطح البحيرات ، حتى أنه شوهدت مجموعات من السلفينيا تغطى مساحة مائتى كيلومتر مربع فى سنة واحدة بأفريقيا .

أما زنابق الماء ، فمنها زنبق الماء الياقوتى الذى يجتاح الأنهار الاستوائية ويستعمرها فى مسافات تمتد من كندا إلى أوروبا . ومن فصيلة الزنابق المائية أيضا توجد أنواع تنبت بذورها فى الماء وتخرج منها أوراق صغيرة ملفوفة كبرعم صغير ، وعندما تتفتح وتنمو وتتسع على سطح الماء ، فإن أقطارها قد تصل إلى نحو المترين ، حتى لتبلغ مساحة الورقة الواحدة ثلاثة أمتار مربعة ، ويصل ارتفاع حافتها البارزة إلى نحو الخمسة عشر سنتيمتراً ، وهى قادرة على حمل طفل يبلغ من العمر ٦ — ٩ سنوات دون أن تنغمر فى الماء أو تتمزق .. تتراص هذه القوارب المتجاورة فى منظر بديع فى كل عام ، كما لو كانت أحواضاً عائمة (الصورة ٣٨) .



الصورة ٣٨ : أحد أنواع الزنابق المائية وقد ظهرت أوراقه على سطح الماء فى شكل أحواض أو صوانٍ عائمة تصل مساحة الواحدة نحو ٣ م^2 ، ولها حافة بارزة يبلغ ارتفاعها ١٥ سم ، وتتحمل وزن طفل يبلغ من العمر ٦ - ٩ سنوات دون أن تتمزق أو تغرق فى الماء !!



النباتات اللاسعة

أشهر هذه النباتات جنس القرّاص **Urtica** ، منها أنواع كالقرّاص اللاسع **Urtica dioica** ، وهو نبات ينتشر فى المناطق المعتدلة الحرارة ، وتتميز بأنها زاحفة قوية معمرة ، لها سوق واقفة ترتفع إلى نحو خمسة أقدام ، وأوراق مسننة تتوضع فى أزواج متقابلة . تتغطى الأجزاء الهوائية من النبات بشعيرات لاسعة (أو شعور واخزة) وإن كانت فى أحيان قليلة تختفى . توجد أزهاره الأنثوية على سوق وأزهاره الذكرية على سوق أخرى ، وأما الأزهار الأنثوية فيظهر فى نورات نحيلة طويلة .

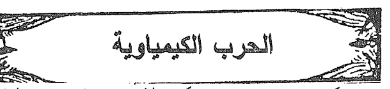
وهناك فى كوينذلاند باستراليا توجد أشجار من النوع **Laportea gigas** لها شعر لاسع سام وثمارها ذات رءوس قرنفلية اللون . والشعيرات اللاسعة تمتلك عدداً تفرز الافرازات السامة ، وتنبت هذه الشعيرات فى قنابات متضخمة .

ومن ناحية أخرى ، فإن هناك نباتات تقوم بالتغلب على تلك النباتات اللاسعة ومقاومتها ، فالهالوك (أو الحامول) من النوع **Cuscuta europaea** يعتبر نباتا طفيليا يلتف حول بعض النباتات خاصة القراص اللاسع . وهو نبات له سوق نحيلة مائلة للاحمرار تهاجم العدو (أى العائل النباتى) بواسطة ممصات أو محاجم ..

وهكذا ترى عالم النبات عالماً يموج بالأعاجيب والغرائب ، فسبحان من خلق وأبدع ، وسبحان من ألهم كل مخلوق سبل حياته وعلّمه طرائق عيشه ... (الصورة ٣٩) .



الصورة ٣٩ : بعض أنواع الصبار له أشواك يدخل بها فى معارك دامية (إن صحّ التعبير) - كالمعارك التى يدخلها الإنسان بالسلاح الأبيض - من أجل الانتصار على نباتات أخرى ، وذلك بقصد التمكين لنفسها فى البيئة .



الحرب الكيمياوية ليست من ابتكار الإنسان ، بل سبقته النباتات فى هذا المجال – وغيره – منذ ملايين السنين ، حيث تقوم أنواع من النباتات بإنتاج السلاح الكيميائى وإطلاقه ضد نباتات أخرى تصارعها فى حق وجودها والتمكين لنفسها فى الحياة .

ولقد اكتشف العالم البريطانى الدكتور كريج أن هناك أكثر من ١٠٠٠ نوع من السموم تفرزها النباتات ، وتستخدم كثيراً منها فى صراعها ضد نباتات أخرى تنازعها حق البقاء . أثبت هذا العالم ماتوصل إليه فى هذا الصدد بتجربة مثيرة لبعض أنواع الشوك الذى يعوق نمو أشجار التفاح المجاورة له وذلك عن طريق إفرازات كيميائية تطلقها فى الماء من أجل التخلص من منافسة خصومها على الغذاء واستقبال ضوء الشمس .

زرع هذا العالم أشجار التفاح فى قطعة من الأرض ، وزرع على مقربة منها ذلك النبات الشوكى ، وجعل الماء يمر على النباتات الشوكية (القاتلة) قبل أن يأتى إلى أشجار التفاح . لاحظ كريج أن أشجار التفاح قد توقفت عن النمو ، بل ظهرت عليها علامات الموت تدريجياً حتى ماتت كل أشجار التفاح فى القطعة المنزرعة ، فى حين بقيت النباتات الشوكية (القاتلة) ترتع فى رغد العيش ونعيم الحياة بلا منافس لها .

وإذا تجولنا بين النباتات الخانقة والقاتلة لبنى جنسها وعالمها ، نجد العديد يتصف بهذه الصفة ويتذرع بهذه الكفاءة أو القدرة ويدّعى أنها سبيله من أجل البقاء والتمكين ضد عوامل الفناء ، أو بغرض تحقيق دواعى الرغد والرخاء . فشجر الجوز مثلاً يفرز مادة سامة لتمنع بها شتلات الطماطم المنزرعة بجواره من النمو ، وأشجار الصنوبر تتخلص من الدخلاء بإفراز مادة ذات خصائص سرطانية تقتل بها هؤلاء الدخلاء من عالمها النباتى ، وعشبة الطفرة تقوم بإفراز مادة تحول دون نمو المردقوش المنزرع بجوارها ، وهى المادة الكيميائية التى لا يستطيع مقاومتها سوى الزعتر البرى ، لكن العشبة قد تفرز كميات من السموم أكثر من المطلوب لقتل خصومها ، فتعود عليها بالهلاك والوبال فتموت هى بما أفرزته لأعدائها !!

وهكذا تدور الحرب الكيمياوية بين الخزامى **Tulipa** وبين الشروئة (من الفصيلة المركبة) ، وبين الأفسنتين **Absinth** وبين الشمر **Foeniculum** ، كما يعمل الثوم **Allium** على قتل الهندباء، لكن نبات البليس من ناحية أخرى يحاول قتل هذا القاتل الكيميائى .

النباتات تكافح هجمات الحشرات

طالما عانت النباتات طوال ملايين السنين من هجمات الحشرات وأكلها والتهامها لها ، وطالما رزحت هذه النباتات تحت نير التسلط الحشرى عبر السنين ، لكن الله سبحانه خلق لبعض النباتات وسائل ورزقها قدرات تدافع عن نفسها بواسطتها ضد هجمات الحشرات وغيرها من الأعداء فى حروب تبدو صامتة وإن كانت تموج بالحركة والديناميكية .

ولعل اكتشاف بعض هذه القدرات النباتية العجيبة وقع حين أكل الناس فى فترة سابقة أنواعاً من الحبوب فى بعض مناطق آسيا ، فأصيبوا بالتسمُّم حتى لتسمَّم أفراد قرية بأكملها ، كانوا يعتمدون على هذا النوع من الحبوب فى غذائهم ، وبعد البحث العلمى فى هذه المسألة اكتشف الباحثون وجود مركبات معينة (هى أنواع من الأحماض النووية) لها تلك القدرة الدفاعية المذهلة فى تلك الحبوب ، وأن هذا يعد وسيلة فى النبات للدفاع ضد الكائنات الأخرى (الحيوانية على وجه الخصوص) التى تأتى لتأكلها ، وهذا سلوك يفسره البيولوجيون بأنه سلوك للحفاظ على النوع أو من أجل البقاء .. وبلغ بهذه السموم أنها أدت إلى شلل القدمين ، وبعدها أخذ الباحثون فى السعى من أجل استخدامها كوسائل لمكافحة الحشرات الضارة .. ومن أهم النباتات التى تمتلك هذا السلاح الدفاعى الخطير نباتات الذرة والقمح والقطن .. حتى أن بعض النباتات كالبازيلاء والفول يمتلك القدرة على إنتاج سموم ضارة بالحشرات ، لكنها غير ضارة باالإنسان (أى أنها سموم نوعية إلى حدٍّ ما) .

وإذا كانت ء ل هذه النباتات تقوم بالدفاع الكيمياوى ضد الحشرات أو أية أعداء عاشبة Rerbivorous ، فان هذه الحشرات والحيوانات قد كيّفت أنفسها فزيولوجياً على استقبال هذه السموم والاستفادة منها كمصدر غذائى ، وهذه فى حد ذاتها معجزة

يقف الإنسان أمامها مبهوراً ، وأصبح لهذه العلاقات علم يختص بدراستها هو علم البيئة الكيميائى Ecological Chemistry .

ومن الناحية الكيميائية ، فإن المواد التى تنتجها بعض النباتات ، وتؤثر فى عمليات الأيض metabolism لكائنات حية أخرى كالحشرات وغيرها ، يطلق عليها اسم « ألائل كيميائية Allelochemics » ، ومنها الجواذب attractants ، والمنفرات repellents والمؤرِّجات antifeedants (أى مانعات الأغتذاء) ، والذيافين Toxins .

أضف إلى هذا أن نباتات من فصائل مختلفة أصبحت قادرة على إنتاج مركبات لا نسمّيها سامة أو جاذبة أو غير ذلك مما أسلفنا ذكره ، وإنما هى مركبات ذات تأثير فى العمليات الحيوية داخل جسم العدو المهاجم . فمثلا يقوم نبات الخردل (الفصيلة الصليبية Cruciferae) بإنتاج أليل كيميائى هو « سنجرين Singrin » يحتوى على مادة كيميائية هى Allglisothiocganate ، أصبحت الآن تستخلص ويستخدمها الباحثون فى مكافحة الآفات الحشرية من أنواع مختلفة . كما تقوم نباتات النوع **Baja California** بإنتاج سموم تنفثها من أوبارها وشعورها تدافع بها عن أنفسها ضد الحشرات ، وهى فى الواقع ليست سموماً بالمعنى المشهور ، بل هى مؤرجات أو مانعات ، سواء تمنع الاغتذاء أو تمنع وضع الحشرات الضارة لبيضها ، وبالتالى تحرمها من استمرار نوعها .

وفى جامعة Tokushina باليابان نجح العالمان Nakanishi & Takemoto فى استخلاص مركب يطابق هرمون الانسلاخ فى الحشرات ، وذلك من نبات سرخس هو **Polypodium vulgare** ، أما المركب فهو 20-hydroxyecdysone ، فكانا يحصلان على 20 ملليجرام مادة فعالة من كل 2.5 جرام جذور مجففة ، وهى أعضاء ادّخار تلك المادة .

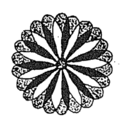
ومن الأشجار والنباتات التى تستخلص منها مركبات تشبه هرمونات الحشرات أو تضاد عملها ، التنوب البلسمى balsam fir ، ومواده المستخلصة تتخصص فى التأثير على حشرات الفصيلة *Pyrrhocoridae* ، ونبات « عُشبة الخلاص » **Ajuga remota** .

وإذا كانت هناك بعض الحشرات تفرز هرموناً خارجياً (يسميه المتخصصون فى فزيولوجيا الحشرات « فيرومون ») لتحذر به حشرة أخواتها من بنى نوعها ، فتتجمع أو ترحل أو تتأهب لأى عمل معروف فيما بينهم ، فإن من النباتات ما يمكن استخلاص مواد منه تفسد على هذه الحشرات عمل فيروموناتها ، ومن هذه النباتات البطاطا البرية الدرنية **Solanum berthaulthii**

أما مضادات هرمون الشباب (أو الفتوة) ، فهى مستخلصات نباتية حديثة أشهر من استخلص اثنين منها هو العالم الأمريكى ***Bowers*** فى السبعينيات من القرن العشرين الميلادى الحالى ، فقد استخلص هذا العالم مركباً أسماه « طليعى الإبكار (أو معجِّل النمو) I » ، « طليعى الإبكار (أو معجل النمو) II » Precocene I, Precocene II ، وذلك من نبات البرجمان (أو قش الحظائر) المعروف باسم **Ageratum houstenianum** . وهذه المركبات تفسد عمليات النمو والتحول وتربك دورة الحياة فى الحشرات مما يؤدى إلى القضاء عليها أو تخفيض أعدادها فى البيئة ، وهذا شكل من أشكال المكافحة الحشرية يأخذ به العلماء حديثاً .

ومن نبات الطماطم (البندورة) **Solanum lycopersicum** تستخلص مركبات كيميائية تعمل كمثبطات لهضم البروتين النباتى فى معدة الحشرة . ومن نباتات الفصيلة الصقلبية Asclepiadaceae تنتج عدداً من المركبات المعقدة تسمى المواد القلبية Cardinolides ، تسبب اضطرابات شديدة للوظيفة القلبية السوية فى الحشرات وغيرها من الحيوانات .

كما أن هناك نباتات يستخرج من بذورها أو ثمارها مركبات تعمل كمبيدات حشرية قوية ، وأشهر مثال لذلك نبات البيريثروم الذى يستخرج من أزهاره المبيد المسمى « بيريثرينز » ، وذلك بعد طحنها . ويستخدم هذا المبيد القوى الفعال فى مكافحة الذباب وغيره من الحشرات الضارة ، فيسبب لها شللاً وصعقاً فورياً سريعاً .



البهجة والانبهار فى عالم الأزهار

لغة الحبّ والعواطف

جذبت الأزهار منذ القدم انتباه الإنسان وحظيت فى مختلف الدهور والعصور باهتمام الناس بما لديها من روائح شذية وأريج عطرى وألوان جذابة وأشكال عجيبة ... وأكثر الناس انفعالاً بالأزهار الأدباء والشعراء والمصورون وأمثالهم .. فهم صنوف الناس الذين يستطيعون بحسهم المرهف وقدراتهم التعبيرية وعواطفهم الدافئة ، أن ينقلوا لكافة الناس ما تبوح به الأزهار ... ولهذا فقد نسجت حولها الأساطير ورويت عنها الحكايات ، فأصبح لكل زهرة أوصاف ، وجعلها الفنانون تتكلم وتتحرك وتحس وتشعر وتخجل وتفرح ،... الخ .

فلغة الأزهار هى لغة الحب ، يقول المثل الهندى (وُلد الحب مع تفتّح زهرة فى إحدى ليالى الربيع المقمرة) ؛ ويقول شاعر فرنسا « لامرتين » : (الحب وردة ذات أشواك ، وكلما كانت الوردة جميلة ، كثرت حولها الأشواك) .

وفى لغة الأزهار أساليب أو أنماط ، فالأزهار البيضاء دليل النقاء والإخلاص ، والأزهار الحمراء دليل العواطف الجيّاشة ، والأزهار الصفراء دليل الغيرة ،.. وهكذا .

وهذا أمير الشعراء أحمد شوقى يقول فى الورد :

الورد فى سُرُرِ الغصون مُفَتَّح — متقابل يُثْنى على الفتاح
ضاحى المواكب فى الرياض مميَّز — دون الزهور بشوكةٍ وسلاح

ويقول أبو نواس عن النرجس :

لدىَّ نرجس غضّ القطاف كأنه — إذا منحناهُ العيونَ ، عيونُ
مخالفة أشكالهن بصفرة — مكان سواد ، والبياض جُفُونُ

ويقول أبو الحباب فى خلجاته عن ثلاث زهرات من السوسن :

أبدت ثلاث من السوسان مائلة — أعناقهن من الإعياء والكسل
فبعض نُوارها للبعض منفتح — والبعض منغلق عنهن فى شغل
كأنها راحة ضمّت أناملها من — بعد ما مُلئت من جودك الخضل

وفى الورد أيضاً يقول شاعر عربى آخر ، يرفعه ويضعه فى موضعه اللائق به بين الأزهار :

للـــورد عنـــدى مَحَـــلٌّ لأنـــــه لا يُمَـــــلُّ
كل الريـــاحين جُنْـــدُ وَهْـــوَ الأميـــرُ الأجَـــلُّ

ويقول ابن الزقاق فى شقائق النعمان :

ورياض من الشقائق أضحى يتهادى فيها نسيم الريـــاح
زرتها والغمـــام يجلـــد منها زهرات تروق لون الــراح
قيل مالونها ؟ فقلت مجيبـاً سرقت حُمْـــرة الخدود الملاح

وتصوّر شريفة فتحى باقة من البنفسج والياسمين والورد والأقحوان :

إذا كانت الأزهار ذات معان أو صور الإحساس بالألـوان
كان البنفسج آهة الأشجـــان وتنهد الشكوى من الحرمـان !
والياسمين كـأعين من نـــور وَلْهَى تنمّ عن الهوى المستوَر
والورد يحكى قصة العشـاق فى لونه شُغَل من الأشـواق
ولكل زهر فى الهوى معنـاه ولكـل حســن أعين وشفـــاه
الله بارئــــه ونحن صــــداه لون بديع جَلَّ من ســوّاه

الأزهار فى حياة الشعوب

لقد هام العرب بالأزهار ، فاحتلت آثارهم الأدبية وأشعارهم ، وعندما انتشر الإسلام في ممالك الأرض ، حفلت آثار التاريخ بتجميد الأزهار وتصويرها والتغنى بجمالها وأريجها ، فقصور الأمويين فى الأندلس ، وقصور العباسيين فى بغداد ، تنطق بالحس المرهف والجمال البديع ، فكانت مادة الأدباء والشعراء بما فيها من مباهج وجمال .

أما فى مصر فقد رفع الفراعنة ، منذ آلاف السنين ، مكانة الأزهار وجعلوها فى مكانة سامية ، حتى علت زهرة « اللوتس » تيجان الملوك ، وكانت رمزاً ينقش على آثارهم ، وتزيَّن بها معابدهم .

وأحب قدماء المصريين الأزهار حبًا امتزج بالعادات الاجتماعية حتى كانت وسيلة

التعبير عن الولاء والإخلاص والحب عندهم ، وكانوا يقدمونها للضيوف فى أكاليل حول الرأس والعنق ... ويتضح هذا الحب والعناية بالأزهار فى الأزهار التى كان القدماء المصريون يضعونها فى شكل قلائد وأكاليل مع الجثث المحنطة .

وعند الرومان والإغريق كانت الأزهار ملهمة العواطف والأحاسيس والوجدان ، فكانت توضع على رؤوس العروسين فى زفافهما تيجان الأزهار تعبيراً عن الشرف والحب والإخلاص ، وكانت تتألف من ورود بيضاء وحمراء وأغصان الزيتون ، وأزهار أخرى .

وقد بالغ الفرس فى تقدير الأزهار ، وجعلوها وسيلة من وسائل التجميل الشخصى .. حيث كانوا يختارون منها ما يضعونه فى شعر الرأس أو خلف آذانهم ...

وكذلك الحال فى الصين ، حيث كان بوذا هناك يتحدث عن جمال الطبيعة ، وقد وضع فى محرابه حاملاً من الأبنوس عليه زهريَّات من الخزف الصينى ، ونسَّق الأزهار فيها وفقاً لما تأثر به فى الطبيعة . ولعل المثل الصينى الشهير « **إذا كان لديك رغيفان فَبِعْ أحدهما لتشترى بثمنه ورداً وأزهاراً ، لدليل على ما قلناه** » .

وفى اليابان حدِّث ولا حرج ، بل حدث وقل ماشئت ، ففن تنسيق الأزهار هناك يعتبر مصدر وحى وإلهام ، وقد ارتبطت الأزهار وفن تنسيقها بحياة اليابانيين ، سواء من الناحية الروحية أو الطقوس الاجتماعية أو الجوانب الاقتصادية ، ولعل أهم ما يميز الفن اليابانى فى تنسيق الأزهار البساطة التامة فى الإيقاع الموسيقى للجمال ، هذا الجمال الذى أصبح طبيعة فى نفوس هذا الشعب .. هناك توضع زهرية تجمع بين فرع من الصنوبر وأزهار من الورد ، فالصنوبر يرمز إلى القوة والرجولة وتحمل المشاق ومواجهة المصاعب ، والورد يمثل المرأة الرقيقة الودودة الاجتماعية ، تستظل فى حمى الصنوبر ... والمائدة اليابانية مهما حسن ترتيبها وتنوعت الأطعمة عليها ، فإن رونقها لا يكتمل إلاّ إذا نسقت بالأزهار البهيجة ، فيكون الغذاء غذاءين ، غذاء معدة وغذاء روح ونفس .

وقد انتقل الاهتمام بالأزهار إلى أوروبا عن الأندلس حيث عاشت الحضارة الإسلامية الزاهرة زهاء سبعمائة سنة ... وقد تطور هذا الاهتمام هناك حتى أصبح علماً أكاديميا ضمن العلوم الزراعية الأخرى ، يدرس أفضل الطرق لزراعتها ورعايتها وتهجين سلالات منها ، ووسائل الاحتفاظ بها أطول مدة بعد قطفها ...

الأزهار فى اللغة

ورد فى لسان العرب لابن منظور فى مادة (زهر) :

الزَّهَرَةُ : النَّبات (عن ثعلب) ؛ قال ابن سيدَهْ : وأراهُ إنما يريد النَّوْرَ . وزهْرَةُ الدنيا وزَهَرَتُها : حُسْنُهَا وبهجتها وغضارتها . يقول الله تعالى فى القرآن الكريم ﴿ زهْرة الحياة الدنيا ﴾[1] ، ومنهم من قالها بالفتح هكذا « زَهَرَةَ الحياة الدنيا » .

وتصغير الزهْرِ زُهَيْر ، وبه سُمِّى الشاعر زُهَيْراً ... ورد فى حديث عن رسول الله ﷺ « **إن أخوف ما أخاف عليكم ما يخرج الله من زَهْرَة الدنيا وزينتها** »[2] أى حسنها وبهجتها وكثرة خيرها .

والزُّهْرَة : الحسْنُ والبياضَ . وقد زَهِرَ زَهَراً . والزَّاهِرُ والأَزْهَرُ : الحَسَنُ الأبيض من الرِّجال ، وقيل : هو الأبيض فيه حُمْرَة . وفى الحديث الشريف : « **تعلموا سورة البقرة وآل عمران فإنهما الزَّهْراوان** »[3] أيْ المنيرتان المضيئتان ، واحدُتُهما زَهْراء . وفى الحديث أيضا : « **أكثروا الصلاة علىَّ فى الليلة الغرَّاء واليوم الأزهر** »[4]. أى ليلة الجمعة ويومها .

والزُّهْرُ : ثلاث ليال من أوَّل الشهر . والزُّهَرَةُ (بفتح الهاء) كوكبَ أبيض . وُالزُّهُورُ : تلألُؤُ السراج الزَّاهر . وزَهَرَ السراجُ يَزْهَرُ زُهورًا . وازْدَهَر : تلألأ . وكذلك الوجه والقمر والنجم .

الازدهار : قال بعضهم ازدهر بالشىء أى جعله من بَالِهِ ، وقَضَيْتُ مِنْهُ زِهْرِى (بكسر الزَّايْ) أىْ وطرى وحاجتى . والازدهار أيضا إذا أَمَرْتَ صَاحَبَكَ أن يجدَّ فيما أمرتَهُ قُلْتَ له : ازْدَهِرْ فيما أمرتك به .

والمِزْهَرُ : العود الذى يُضَرَبُ به . والزَّاهريَّة : التبختر . والمزاهر : موضع .

---

(١) سورة طه : ١٣١

(٢) أخرجه مسلم فى صحيحه كتاب الزكاة حديث (١٢٢) .

(٣) أخرجه أحمد فى مسنده (٣٥٢/٥ ، ٣٦١) ، والحاكم فى مستدركه (٥٦٠/١) وصححه على شرط مسلم ، ووافقه الذهبى .

(٤) أخرجه البيهقى فى شعب الإيمان ، وابن عدى فى الكامل كما فى كنز العمال (٢١٣٩) .

الزُّهَرَةُ فى علم النجوم وعلم الفلك الحديث

وإذا كنا بصدد الزهرة كجزء فى جسم النبات ، فهناك أشياء من جنس الكلمة وضحت فى المعالجة اللغوية السابقة ، ومن هذه المشابهات أو المجانسات « الزُّهَرة » ، وفيما يلى جذاذات نسوقها عن هذا الكوكب الذى يدور ضمن كواكب المجموعة الشمسية .

جاء فى (عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات) للقزوينى أن الزُّهَرَة سماها المنجِّمون السعد الأصغر ، لأنها فى السعادة دون المشترى ، وأضافوا لها الطرب والسرور واللهو . وجُرْمُ الزُّهَرة جزء من أربعة وثلاثين جزءًا وثلث جزء من جرم الأرض ، وقطْر جرمها أربعمائة وتسعة وأربعون ميلاً وسدس ميل . وهى تبقى فى كل برج سبعة وعشرين يوماً . وأما خواصها فزعموا أن النظر إليها مما يوجب فرحاً وسروراً ... الخ .

يوضح علم الفلك الحديث أن الزّهَرة تبعد عن الشمس ٦٧ مليون ميل ، وتجرى فى مدارها حول الشمس لتكمل دورتها فى مدة ٢٢٥ يوماً تقريباً . أما طول يومها فما زال غير معروف لأن النقاب الباهر من السحب لا يترك للفلكى الراصد وقتاً كافياً للعثور على خط استواء السيار أو اتجاه قُطبيْه ، ومن ثمَّ فتحديد مدة دورانه حول نفسه مازال من الصعب التعرف عليها ، رغم أنها الجار القريب من الأرض . فقد أثبتت البالونات التى أُطلقت خلال سنوات قليلة مضت أن جو الزهرة الملبَّد بالسحب يتكون أساساً من ثانى أكسيد الكربون ، وقد يحتوى على بعض بخار الماء وقد يخلو من الأكسجين . وتبلغ درجة حرارة طبقة السحب ٥٧٣ تحت الصفر .

ولْندع الزُّهرة تدور فى فلكها حول نفسها وفى مدارها حول الشمس ، ولنقل بملء القلب واللسان : سبحان الله العظيم خالق هذا الملْك المنظور وذاك الملكوت المحجوب ، ثم تعال معى عزيزى القارىء إلى موضوعنا وهو « الزَّهرة » « (بالزاى المفتوحة المشـددة » ، تعال لنتعرف على أجزائها ومحتوياتها قبل أن ندخل معاً فى جولات أخرى فى ضروب شتى من البهجة والانبهار فى عالم الأزهار ...

الأصل النباتى للزهرة

تعتبر الزهرة فى الحقيقة ساقاً متحورة ذات نمو محدود ، قصرت سلامياتها ، وتقاربت أوراقها ، وتحورت لأداء وظيفة خاصة ، هى التكاثر الشقى (أى الجنسى) ، ويدل على هذا أن معظم الأزهار – مهما اختلفت أشكالها وتنوعت أحجامها – تخرج من آباط أوراق تعرف بالقنابات bracts ، مثلها مثل الفروع الجانبية على الساق ، كما أنها تحمل أوراقاً ولكنها متحورة ، ويؤيد ذلك احتفاظ أجزاء بعض الأزهار بطبيعتها الورقية . فالشبه بين السبلة Sepal والورقة شبه واضح ؛ فكلتاهما خضراوتان ، ولكل منهما ثلاثة مسارات ورقية leaf traces ، والتشابه بين السداة Stamens وبين الورقة غير واضح وضوح التشابه بين الخباء والورقة ، ولكن بدراسة نمو السداة نجد أنها تنشأ من نتوء أو بروز يشبه تماماً النتوء الذى تنشأ منه الورقة الخضراء .

تنشأ البتلات (أى التويْجات) عادةً من الأسدية ، فلكل منهما مسار ورق واحد ، وتتحور الأسدية إلى تويجات petals ، ويحدث هذا بتفلطح الخيط وضمور المئبر (أو المتك) وتلونها بلون البتلات . وقد تتشابه وتتداخل البتلات مع السبلات ، وقد تتشابه وتتداخل البتلات مع الأسدية ، ونشأة الخباء (الكربلة Carpel) من الورقة واضح ، ويظهر من دراسة نشأتها على المحور الزهرى ، فلها ثلاثة مسارات ورقية ، ويمثل الخباء ورقة انثنت حول العِرْق الوسطى ، وتقابلت أطرافها والتحمت مكونة حجرة هى المبيض Ovary ، استدق طرفه مكوناً القلم Style الذى ينتهى بالميسم (أو السمة) Stigma .

وفى كثير من النباتات يشبه ترتيب المحيطات الزهرية على المحور الزهرى ترتيب الأوراق على الساق ، ويختلف البرعم الزهرى عن البرعم الخضرى فى أن نمو الطرف المرستيمى للبرعم الزهرى محدود ، ولذلك يتكون محور قصير يعرف بعنق الزهرة ، ينتهى طرفه بجزء منتفخ يسمى كرسى الزهرة أو التخت thalamus or receptacle ، وهو الذى يحمل الأوراق الزهرية ، وقد ينعدم العنق فى بعض الأزهار فيتصل مباشرة بساق النبات ، وتعرف الزهرة فى هذه الحالة بأنها جالسة Sessile تمييزا لها عن الزهرة المعنقة

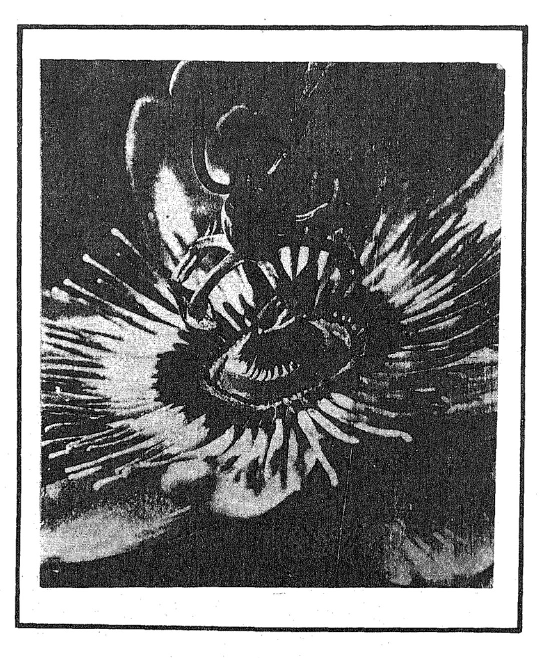
أما الإفادة الاقتصادية أو الطبية أو الصيدلانية من الأزهار فكثيرة أيضاً ، ولعل أغلى العطور وأثمن الروائح ما يستخرج من الأزهار ، وكذلك الزيوت المختلفة ، حتى الزيوت الغذائية ... ولكل زهرة رائحة ، إذا فالروائح التى يستطيع الإنسان الحصول عليها روائح عديدة لا حصر لها . أضف إلى هذا وذلك الفوائد الطبية والعلاجية لبعض مستخرجات الأزهار ، فمنها المهدىء للأعصاب ، ومنها المفيد فى علاج آلام الصدر ، ومنها ما يستعمل فى الأزمات القلبية ، وغير ذلك مما يضيق المقام بشرحه وتفصيل القول فيه .

ومنذ قرون قليلة ماضية تنبَّه الإنسان إلى مواد فى بعض الأزهار يمكن له أن يستخدمها فى مكافحة الآفات الضارة به من حشرات وغيرها ، فمثلاً نبات البيرثروم أمكن للإنسان أن يحصل منه على مبيد حشرى قوى ، يسبب للحشرات كالذباب مثلاً شللاً سريعاً ... وهناك الأبحاث المستمرة من أجل استخلاص مواد نافعة فى مكافحة الآفات من أزهار النباتات .

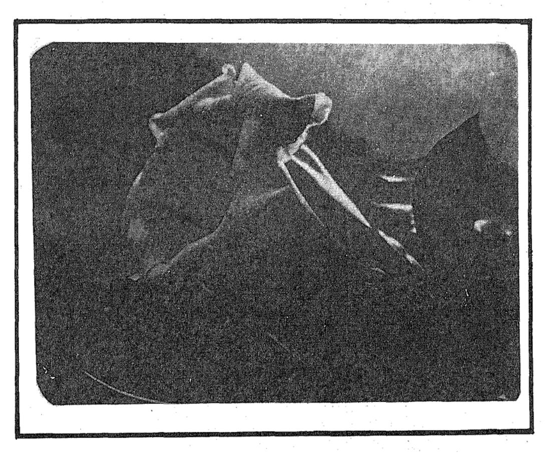
ولا ننسى فى هذا المقام أن نؤكد أمراً هاماً هو ما تتركه ممارسة تنسيق الأزهار على أحاسيس وأخلاق الناس ، صغاراً وكباراً ، فإن هذا العمل (أو الفن) يخلق فيهم أحاسيس تجعلهم ينفرون من كل شىء غير متجانس أو غير منسجم ، وباستمرار ممارسة هذا الفن تتولد لدى المرء القدرة على وضع الأمور فى نصابها . والأشياء فى مواضعها اللائقة .

غرائب الأزهار

الغرابة فى الأزهار تتجسد فى الشكل أحياناً وفى الحجم أحياناً وفى الأنماط والطُرُز اللونية أحياناً . وأهم جوانب الغرابة والإثارة نراها فى أشكال بعض الأزهار ، فمن زهرة تسمى « زهرة الآلام » ، وهى تلك التى توهَّمَ بعض الناس أن بينها وبين مايسمى « تاج المسيح » شبهاً (الصورة ٤٠) ؛ ومن زهرة تشبه إلى حد ما شكل عصفور ، حتى سميت باسم « عصفور الجنة » ؛ ومن زهرة تشبه قنينة (الصورة ٤١) ؛ ومن زهرة تشبه رقعة الشطرنج ؛ ومن زهرة تشبه لهب شمعة مضاءة ؛ ومن زهرة تشبه منقار طائر الببغاء (الصورة ٤٢) .. الخ .

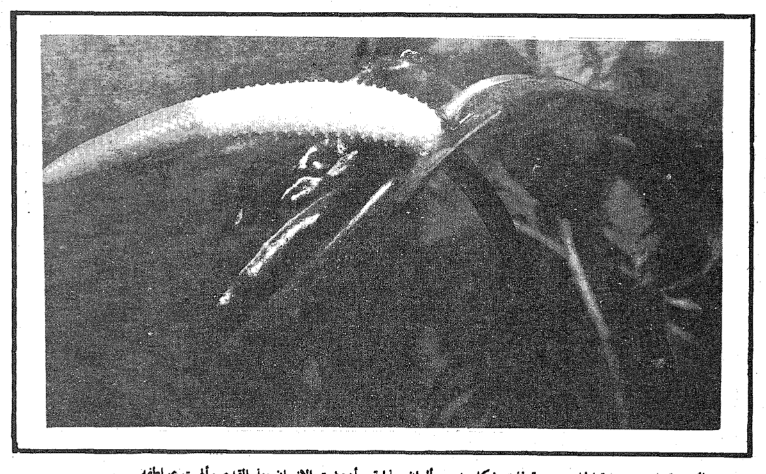


الصورة ٤٠ : زهرة الآلام ، زهرة من جنس **Passiflora** تنمو على تكعيبات الكروم فى بيرو ويوجد منها ٣٥٠ نوعاً فى العالم ، وموطنها الأصلى أمريكا الجنوبية .



صورة ٤١ : يتضح فيها ظهور المآبر وبروزها من الزهرة حتى يسهل تعرُّضها للحشرات الزائرة بُغْيَة حمْلها لغبار الطلع بواسطة الشعيرات التى تغطى أجسامها وأرجلها .

وتوضح الصورة زهرة « كأس القربان » أو « كأس النبيذ » ، وهى زهرة لنبات **Solandra guttata** ، موطنها الأصلى المكسيك ، ويطلق عليها أحيانا « كأس الذهب » . يصل قطرها إلى نحو التسع بوصات ، ويتغير لونها مع مراحل عمرها .



الصورة ٤٢ : زهرة الحام ، زهرة ذات شكل بديع وألوان جذابة ، أدهشت الإنسان منذ القديم وألهبت عواطفه .

Pedicelled . وتختلف الأوراق الزهرية عن الأوراق الخضرية فى عدم وجود براعم فى آباطها كما هو الحال فى الأوراق الخضرية .

تحمل النباتات عادةً أزهاراً خناث hermaphrodite ، أى تضم أعضاء التأنيث وأعضاء التذكير جنباً إلى جنب ، فيوجد الطلع والمتاع معاً . ولكن هناك أزهاراً لا تحمل سوى الطلع لذا فهى أزهار مذكرة males ، وأزهاراً لا تحمل سوى المتاع ، لذا فهى أزهار إناث females . وقد يحمل النبات أزهاراً مؤنثة وأخرى مذكرة ، ويقال له بأنه نبات وحيد المسكن monoecious ، وقد لا يحمل سوى أزهار مذكرة فقط أو أزهار مؤنثة فقط ، وبالتالى يحمل عود نبات غيره أزهار الشق الآخر ، ولذا يقال له ثنائى المسكن dioecious ، ومثال ذلك النخيل .

أما أجزاء الزهرة ومحيطاتها الأساسية وغير الأساسية ، وطلعها ومتاعها ، وغير ذلك ، فقد تناولناها فى موضع سابق (*) .

فوائد الأزهار

للأزهار فوائد كثيرة ومنافع جمّة ، أهمها على الإطلاق كونها أساس التكاثر فى النباتات الزهرية ، فهى مؤلفات تتضمن الواحدة منها أعضاء التكاثر ، سواء كانت أعضاء ذكرية أو أعضاء أنثوية . إذاً فبقاء واستمرار نوع النبات سيتوقف على عمل الزهرة ، ولعل هذا يوضح جسامة الدور المنوط بها فى حياة النبات .

ويقوم الإنسان بالاستفادة المتعددة الجوانب من الأزهار ، منها الاستفادة النفسية والروحية ، ولقد شرحنا فى صدر موضوعنا الحالى كيف تعتبر أزهار معينة مصدر إلهام لشاعر أو أديب أو رسام أو غير هؤلاء من أصحاب الحس المرهف والعواطف الجياشة ، وكيف تُدخل زهرة من شكل أو لون معين البهجة والسرور على نفس إنسان آخر ..

وعموماً فجمال الأزهار جمال مشهود له فى عالم الطبيعة كلها ، وقد ارتبطت به انفعالات إنسانية كثيرة .

(*) انظر موضوع : التأبير الحشرى للنباتات فى الكتاب الذى بين أيدينا .

وهناك من مظاهر الإثارة والغرابة فى عالم الأزهار ، الاختلاف ابيّن فى الأحجام ، فنجد مثلاً زهرة لا يبلغ طولها أكثر من ملليمتر واحد ، ويقال : إنها أصغر زهرة فى العالم حتى الآن ، وزهرة يبلغ قطرها إلى أكثر من متر ، ويقال : إنها أكبر زهرة معروفة فى العالم ، ولكن المستقبل يحمل بين طياته غرائب أكبر وطرائف أكثر فى عالم الأزهار العجيب ..

سرُّ الألوان المكنون

تقع أشهر الأزهار جمالاً فى الفصائل النباتية التالية : النجيليات ، الزنبقيات ، المركبيات ، الورديات ، والبقوليات . ومن أشهر الأزهار البيضاء اللون : أرجيمون Argimone ، بسلة الأزهار Sweet peas ، زهرة الجرس Canterburry bell ، أبو النوم Papaver ، منثور Stock ، بنسيه Viola tricolor . ومن أشهر الأزهار الحمراء والوردية اللون : أبو خنجر Tropaeolum ، أمارنتس Amaranthus ، العائق Larkspur ، سلفيا Salvia ، الورد Rosa ، القرنفل المفرد Dianthus chinensis ، فلوكس Phlox drummondii . ومن أشهر الأزهار الصفراء اللون : الأقحوان Calendula ، عباد الشمس Helianthus ، قطيفة Tagetes ، عُرف الديك Celosia ، شب الليل Mirabilis . ومن أشهر الأزهار الأرجوانية والبنفسجية اللون : بنفسج Viola ، بتونيا Petunia ، ستاتس Statice . ومن أشهر الأزهار الزرقاء اللون : انشوزا Anchusa ، نيموفيلا Nemophila ، ترمس الأزهار Lupinus hartwegii .

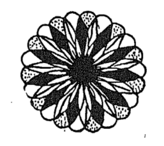
إذاً ، فعالم الأزهار عالم يموج بشتى الألوان وبدائع الزخارف وعجائب الأنماط والطرز اللونية ، أحمر ، أصفر ، برتقالى ، أخضر ، أزرق ، بنفسجى ، قرنفلى ، أبيض ،... الخ . أضف إلى هذا أن اللون الواحد يوجد فى النبات أو النباتات المختلفة بدرجات متفاوتة ، فهذا اللون الأخضر يوجد منه مثلاً أخضر ناضر وأخضر نيّر وأخضر أكمد وأخضر محمر وأخضر مصفر وأخضر مزرقّ ، وهكذا ...

وإذا كانت الألوان الأبيض والأحمر والأصفر والأزرق والأخضر هى أهم الألوان الأساسية فى الأزهار (والنباتات عموماً) ، فإن هناك ألوانا وسيطة كالقرنفلى

والارجوانى والبنفسجى والبنى وغيرها ، وكلها ناتج من امتزاج الألوان الرئيسية مع بعضها .

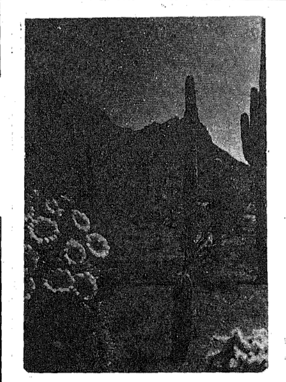
فما هو ياتُرى مصدر هذه الألوان أو سرّ وجودها ؟ يرجع اللون الأخضر فى الأزهار أو النباتات عموماً إلى وجود مركب كيميائى حيوى أساسى هو « اليخضور » Chlorophyll تحتفظ به عضيات خلوية تسمى « الصانعات الخضراء » (أو البلاستيدات Chloroplasts) . والوظيفة الرئيسية لهذا اليخضور هى القيام بعملية حيوية هامة فى حياة النبات هى عملية البناء (أو التركيب) الضوئى Photosynthesis من أجل تصنيع السكر والمواد الكربوهيدراتية الأخرى من مواد أولية هى الماء وثانى أكسيد الكربون وبحضور أو شهود طاقة ضوئية مستمدة من أشعة الشمس .

أما اللون الأصفر فيرجع الى وجود صبغة صفراء تسمى « اليصفور » Xanthophyll ، وإلى وجود « الجزرانيات Carotenoids « أ » ، « ب » ؛ وأما اللون الأزرق فيرجع إلى وجود صبغة زرقاء هى اليزروق Anthocyanin . أما اللون الأبيض فلا يرجع إلى وجود أصباغ معينة ، بل يرجع إلى عدم وجودها أصلاً ، فالزنبق Lily مثلاً يبدو أبيض لأن المحلول الموجود فى العصارات الفجوية فى خلاياه يعكس الضوء عكساً كاملاً ، فيبدو بلون أبيض ، وإن كان السائل أو المحلول عديم اللون فى الأصل ... وإذا كان اليخضور تحتفظ به الصانعات الخضراء ، فإن اليحمور أو اليصفور أو اليزروق أو غيرها يوجد فى الصانعات الملونة Chromoplasts ، وهى عضيات موجودة فى خلايا أجزاء أو قشور ثمار أو جذور ، أو أوراق خريفية (الصور : ٤٣ - ٤٨) .





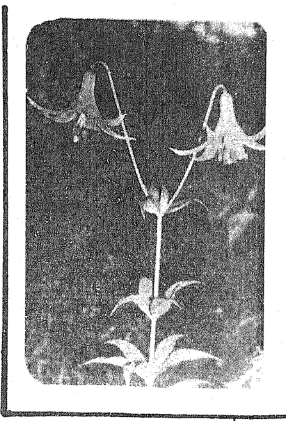
صورة ٤٣ : زهرة الكرسماس Alpine hellebore زهرة بيضاء تنمو فى المناطق الجليدية ، ولها سوق تحت أرضية كثيرة العقد ، وهى سامة .

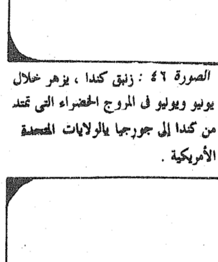


صورة ٤٤ : تكلل أزهار بيضاء شمعية الملمس أشجار الكاكتس المعروفة باسم Cereus giganteus وموطنها الأصلى مناطق من الصحراء فيما بين الولايات المتحدة والمكسيك .



٤٥ : أزهار على غُصْنٍ أَتْقَنَ الله خلْقها وأبدع جمالها . ومن الحِكَم الإلٓهية فى هذا الجمال أن جذب نحوها الحشرات وتزورها ، وهى عملية تساعد فى التصاق حبوب اللقاح (غبار الطلع) بأشعار سامها وأوْبارها ، ومن ثَمَّ تلعب دوراً هاماً فى عملية تأبير أزهار إناث أخرى عند زيارتها . وتوضح صورة زهرة من أزهار الزنبق الزاهى Gloriosa Superba ، وموطنها الأصلى غرب أفريقيا

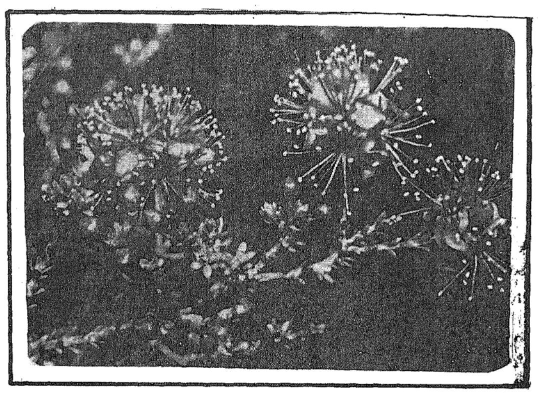




الصورة ٤٦ : زنبق كندا ، يزهر خلال يونيو ويوليو فى المروج الخضراء التى تمتد من كندا إلى جورجيا بالولايات المتحدة الأمريكية .



الصورة ٤٧ : بعد ذوبان الجليد فى مرتفعات غربى أمريكا ومرور الماء فى الأودية المرتفعة ، تنتج الزنابق الثلجية glacier lilies أوراقاً وأزهاراً جميلة ذوات ألوان جذابة .



الصورة ٤٨ : شجرة **Kunzea recurva** استرالية الموطن ذات أوراق دائمة الخضرة ، تنمو وتعطى ثماراً عطرية تؤكل ، أزهارها صغيرة زاهية الألوان .

أزهار مشهورة فى مصر وغيرها

البنفسج :

اسمه العلمى Viola odorata ، من فصيلة Violaceae . النبات زاحف ، وأوراقه قلبية متبادلة الوضع على الساق ، والأزهار صغيرة الحجم لها عنق طويل ، بنفسجية اللون ، عطرية الرائحة ، وتوجد ضروب للبنفسج كالبنفسج المفرد والبنفسج المجور . ومن ضروبه أيضاً : **أدميرال أفيلان** : أزهاره مفردة ، ولونها بنفسجي محمر . **لافرانس** : أزهاره مفردة ، كبيرة الحجم ، وأعناقها طويلة ، ولونها بنفسجي مزرق . **برنسيس أف ويلز** · أزهاره مفردة ، كبيرة ، لونها مزرق . **لادى هيوم كمبل** : أزهاره مزدوجة ، ولونها بنفسجى . **سوانتلى** : أزهاره مزدوجة ، ولونها أبيض . يستخرج من البنفسج عطر البنفسج المشهور . وأما زراعة نبات البنفسج فتجود فى الأماكن الظليلة نوعاً .

النرجس :

جنس نبات اسمه باللاتينية Narcissus ، من الفصيلة النرجسية ، منه أنواع عديدة ، فيها : النرجس البصلى N. bulbocodium ، والنرجس الفريد N. incomparabilis ، نجرس عَطِر N. odorus ، نرجس الشُعراء N. poeticus ، وأزهاره فوّاحة بيضاء اللون ذات حواش متموجة حمراء ، ويصل عدد الأنواع البرية فى جنس النرجس إلى نحو ٣٥ نوعاً ؛ والنوع المسمى « عين التَّدْرُج » أى نرجس الشعراء ، منه ضروب كثيرة تنتشر فى حوض البحر المتوسط ، وله أزهار بيضاء مجزأة ذات إكليل قصير متموج ذى حواف حمراء ، كما قلنا من قبل . كذلك فمن ضروبه أيضاً النوع المسمى « النرجس الكأسى N. tazetta ، وهو منتشر فى المناطق الممتدة من جزر الكنارى الى اليابان . ويصل ارتفاع النبات نحو ١٨ بوصة ، وله أزهار صفراء شاحبة يتراوح عددها مابين ٤ – ١٢ زهرة .

العائق :

الاسم العلمى لجنسه Delphinium ، وهى لفظة مشتقة من الشبه الموجود بين زهرته وبين شكل حيوان الدلفين . وهو من الفصيلة الشقيقية Ranunculaceae . ومنه أنواع : عايق الحدائق D. ajacis : يبلغ ارتفاعه ٥٠ – ٦٠سم ، وأوراقه مركبة ، متبادلة الوضع على الساق ، وتخرج الأزهار فى عنقود ، ولها مهماز ، ولونها أزرق أو بنفسجى أو وردى أو أبيض . ومنه أيضاً عايق الحقول D. Consolida : وهو مغطى بزغب ، وأوراقه راحية غير منتظمة الشكل ، والأزهار ألوانها أزرق فاتح ، وتوجد فى مجموعات على شكل نورات طرفية .

عصفور الجنَّة :

اسمه باللاتينية Strelitzia strelitzia reginae ، من الفصيلة الموزية Mosaceae ، ويطلق الاسم على زهرة النبات ، وهو عشبى مستديم ، موطنه جنوب أفريقيا ، وله ساق ريزومية زاحفة قوية سميكة ، وأوراقه خضراء داكنة اللون ، قد يصل ارتفاعها ١٠٠سم . للزهرة تركيب خاص هو الذى أعطاها هذا الاسم « عصفور الجنة » ، وفيها ثلاثة ألوان : الأرجوانى والبرتقالى والأزرق ، ولها ثلاث تويجات (بتلات) برتقالية اللون ، اثنان يتجهان إلى الأعلى كجناح طائر والثالث يتجه أفقيا ويشبه الزورق .

ويغلف المتاع والأسدية – غلاف على شكل جراب يتلون بالأزرق والبنفسجي (الصورة ٤٩) .



الصورة ٤٩ : **عصفور الجنة : زهرة نبات Strelitzia reginae في جنوبي أفريقيا ، الا أنها انتشرت في كثير من بقاع العالم في السنوات الماضية . تخرج للنبات أوراق ذوات أعناق طويلة كأوراق الموز . تنشأ أزهار عديدة في كل قنابة قاربية الشكل لتستقر على قمة السوق المزهرة .**

القرنفل :

الاسم العلمى لجنسه Dianthus ، وهى تسمية مشتقة من كلمتين هما Dios ومعناها « إله » ، Anthos ومعناها « زهرة » ، أى « الزهرة المقدسة » . والقرنفل من أحب وأجمل النباتات التى تزرع بالحدائق ، لجمال أزهاره وطول موسمها . وهو من الفصيلة ***Caryophillaceae*** .

ومنه ضروب مثل : D. barbatus : نبات متوسط الارتفاع (٣٠ – ٥٠سم) ، أوراقه رمحية الشكل ، متقابلة متصالبة على الساق ، والأزهار صغيرة الحجم تخرج فى شكل قرص دائرى ، وتويجاتها مسننة الحافة ، بيضاء اللون أو وردية أو حمراء أو منقوشة . D. sinensis : أزهاره مفردة أو مزدوجة ، حافة التويجة مسننة أو ذات أهداب ، غنية بالألوان ، فمنها الأبيض والوردى والأحمر والقرمزى والبنفسجى والمزركش .

كما أن من ضروب القرنفل أيضاً : القرنفل البلدى ، وهو نبات أوراقه رفيعة وكثيفة ، وأزهاره صغيرة مندمجة رائحتها قوية ، ومنها الأبيض والأحمر الدموى والأرجوانى . ومنه القرنفل الأمريكانى ، وألوان أزهاره منها الأبيض والأحمر والأصفر الفاقع والقرمزى والوردى والبنفسجى ، ويزهر طوال السنة .

زُرع القرنفل فى العالم منذ أكثر من ٢٠٠٠ سنة ، واستخدم اسمه كاسم عام لفص القرنفل ، وكذلك للرائحة العطرية التى تفوح منه . موطنه الأصلى منطقة البحر الأبيض المتوسط . وعموماً فالأجواء الطبيعية التى تصلح للقرنفل فى العالم هى غالباً ما توجد حول خط عرض ٣٠ شمالاً أو جنوباً ، وعلى السواحل الغربية لأوروبا .

وزهرة القرنفل الجيدة (من الناحية التجارية) هى التى تحتوى على العديد من التويجات ومحاطة بكأس يشبه الفنجان ، وكلما كان عدد التويجات أكبر كان ذلك أفضل ، إلّا أن هذه الأزهار تكون أكثر عرضة لانفراج الكأس ، وهذه مشكلة فى البلاد التى تنتج القرنفل على المستوى التجارى .

السوسن :

الاسم العلمى لجنسه Iris ، وهو من الفصيلة السوسنية Iridaceae التابعة لوحيدات الفلقة . يشمل الجنس أنواعاً منها : سوسن سحلبى Iris orchoides ،

سوسن فارسى I.persica ، سوسن أصفر I.pseudacorus ، سوسن مذهَّب I. aurea ،... الخ . وهى أنواع منتشرة على مستوى العالم . وتعتبر أنواع الفصيلة عموماً أعشاباً معمرة لها سوق تحت أرضية (ريزومية) ، ولها كورمات أو أبصال . الأوراق طويلة وضيقة ذات قواعد غمدية وليست لها أعناق . ويضم جنس السوسن نحو ٢٠٠ نوع فى العالم ، ويزرع فى المناطق المعتدلة الشمالية ، وتختلف فيما بينها اختلافاً كبيراً فى حجم وشكل ولون الأزهار ، ويوجد فى هذه الأنواع عدة مئات من الضروب المنزرعة .

أما ألوان الأزهار ، فهى أرجوانية داكنة ذات حواف برتقالية فى المحيط الزهرى وذلك فى السوسن الشبكى الذى ينتشر فى منطقة القوقاز ، وتزهر فى فبراير ومارس من كل عام . أما السوسن الفارسى فموطنه آسيا وجنوبى إيران ، وأزهاره بنفسجية وزرقاء مخضرة ، والمحيط الزهرى أجزاؤه صفراء لامعة . تتدرج ألوان الضروب المنزرعة من الأبيض الكريمى إلى الأرجوانى الداكن .

عبَّاد الشمس :

يُطلق عليه أيضاً « دوّار الشمس » ، واسمه العلمى Heliamthus ، وهو مشتق من مقطعين : Helios ومعناه « شمس » ، Anthos ومعناه « زهرة » ، أى « زهرة الشمس » أو « عبّاد الشمس » . وهو من الفصيلة المركبة Compositae . ومنه أنواع ، منها عباد الشمس السنوى H. annus ، عباد الشمس فضى الورق H. argophullus ، عباد الشمس القاسى H. rigidus . موطنه الأصلى بيرو ، وتستعمل أوراقه كعلف للحيوانات والماشية ، وبذوره كغذاء لبعض الطيور ، ويستخرج منها زيت يستعمل فى بعض البلاد كروسيا فى صناعة الصابون والشموع ودهان الشعر ، وتستعمل تويجاته فى عمل صبغة صفراء . وهو يزرع فى أوروبا وآسيا وأفريقيا .

الجلاديولس :

اسمه باللاتينية Gladiolus gandavensis ، من الفصيلة السوسية Iridaceae ، وأصل أنواعه المنزرعة حاليا من جنوب وشمال أفريقيا ، ويضم جنس الجلاديولس عموماً نحو ١٥٠ نوعاً وهجيناً . ومن الجلاديولس أنماط أو طرز قسمتها جمعية الجلاديولس الأمريكية إلى :

١ – Crandiflorus type : أزهاره كبيرة الحجم ، وشماريخه الزهرية طويلة وقوية ، ويتفتح عدد كبير من الأزهار على الشمراخ فى وقت واحق .

٢ – Primultinus type : أزهاره جميلة الشكل ، أصغر حجماً من السابقة وأكثر تباعدا عن بعضها على الشمراخ .

٣ – نمط مشترك بين النمطين السابقين ، ويجمع بين صفات من هذا وصفات ذاك .

تنتشر زراعة الجلاديولس بكثرة فى أمريكا وأوروبا ، وقد تظل أزهاره طوال العام . وأزهاره متعددة الألوان والأشكال ، تعيش مقطوفة مدة طويلة ، لذلك تستعمل فى أنواع التزيين المختلفة ، وهى صالحة للتصدير إلى الأسواق الخارجية .

حنك السبع :

موطنه الأصلى البحر الأبيض المتوسط ، واسمه العلمى Antirrkinum majus من فصيلة Scrophulariaceae . وأما الاسم فمعناه باليونانية «أنف» ، لأن الزهرة تشبه الأنف !! يبلغ ارتفاع النبات ٧٠ – ٨٠سم ، أو قد يكون متوسط الطول (٤٠ – ٥٠سم) أو قصيراً (٢٠سم) . أوراقه بسيطة رمحية الشكل غير مسننة الحافة متقابلة الوضع متصالبة على الجزء الأسفل من الساق ، وتتباعد فى الجزء العلوى منه . النورة عنقودية ، والأزهار كثيرة الألوان ، فمنها الأبيض والوردى والأحمر والقرمزى والأصفر والبرتقالى والأرجوانى والمبرقش بأكثر من لون .

الورد :

جنس الورد Rosa من الفصيلة الوردية Rosaceae ، وهى الفصيلة التى تضم ١١٥ جنساً تحوى ٣٢٠٠ نوع فى أنحاء العالم . يستعمل الورد للزينة ، ويستخرج من بعض أنواعه زيت طيار اسمه « زيت الورد » يستعمل فى صنع الروائح العطرية .

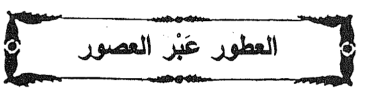
والورد أزهاره جميلة وجذابة ومعروفة منذ القدم ، وهى مجموعات ، منها الأزهار الكبيرة ، والورد المفرد ، والأزهار الصغيرة . وإضافة إلى المنظر الرائع للورد والعبير الذكى ، فإن هناك مواد كيميائية تستخرج منه ، تتميز بتأثير دوائى متعدد بلغت استعمالاته (أو على الأقل تأثيراته) مالا يقل عن ٣٢ وجهاً من أوجه الاستعمالات الطبية والعلاجية .

ويوجد من الورد أنواع برية منها : **روزا سنتيفوليا Rosa centifolia** ، وموطنه القوقاز وبلاد الفرس ، وهى أزهار قوية الرائحة ، والورقة مكونة من سبع وريقات مسننة تسنيناً غائراً . ومنه النوع المعروف باسم « الورد الدمشقى » Rosa damascena ، وموطنه سوريا ، والورقة فيه مكونة من خمس وريقات . والنوع Rosa gallica ، وموطنه فرنسا ، وفروعه قوية غزيرة الأشواك ، والورقة فيه مكونة من ٣ – ٥ وريقات عريضة مسننة ، ويتبعه **الورد البلدى** . والنوع المسمى « ورد المسك » Rosa monshate ، وينتشر فى دول حوض البحر المتوسط ، رائحته قوية ، والورقة فيه مكونة من ٥ – ٧ وريقات ، والساق ضعيفة غزيرة الأشواك .

وكل أصناف الورود التجارية حالياً خليط من أنواع الورود المختلفة منذ قرون طويلة ، ويرجع أصلها إلى النوعين : الورد العملاق Rosa gigantea ، والورد الصينى R.chinensis . وتتكون الزهرة فى نهاية ساق ملىء بالأشواك ، أما الثمار فهى تتكون من زهرة ملقحة مخصبة ، وتكوّن مايسمى hips ، وتحتوى على نسبة عالية من فيتامين (ج) .

الياسمين :

اسمه العلمى Jasminum officianle ، من الفصيلة الزيتونية Oleaceae ، وهو يزرع لجمال زهره ، كما يستخرج من بعض أنواعه زيت عطرى **وهناك** أنواع أخرى للياسمين منها : ياسمين كبير الزهر J. grandiflorum ، داخله أبيض وخارجه ضارب إلى الحمرة ، وهو متضوّع الرائحة . ومنه الياسمين الأبيض J. suaveolens ، وزهره أبيض عَطِر . ومنه الياسمين الزنبقى (وهو المعروف باسم « الفلّ ») J. sambac ، وهو معروف فى مصر والشام . ومنه الياسمين الشتوى J. nudiflorum ، وينتشر فى الصين والشام ، له سوق نحيلة زاوية ، وأوراقها ثلاثية الفصوص ذات أعناق قصيرة . تظهر الأزهار المفردة والإبطية بين نوفمبر وفبراير .



عرف الانسان العطور منذ أن استطاع التفريق بين رائحة شذية ورائحة أخرى كريهة ، بل عرف ذلك قبل الانسان مخلوقات أخرى كالطيور والحيوانات الأخرى ،

فهى فى فصل الربيع مرحة نشطة مسرورة بفعل ما يدخل أنوفها من أريج العطور وروائح الأزهار ويعبق الأجواء هنا وهناك .

يعتبر الشرق هو أصل العطور والرياحين والطيب ، فقد امتدت هذه المعرفة والاستعمالات والتجارة إلى اكثر من ثلاثة آلاف سنة قبل أن تعرفها أوروبا والمجتمعات الغربية الأخرى ، وقد كانت أوروبا قديماً تستورد العطور من الشرق سواء عن طريق القوافل التجارية أو فى زمن الحروب الصليبية ، حتى أنك لترى ترديد جودة العطور العربية كثيراً فى بعض روايات شكسبير .

لكن هنا سؤالا مثيرا للدهشة هو : لماذا كان اهتمام الشرق بالعطور والطيب أسبق وأكثر من اهتمام الغرب ؟ يقال فى الجواب عن هذا السؤال أن ذلك راجع الى خاصية فى الشعوب ذات البشرة الداكنة والعيون السود ، فهؤلاء يتميزون بحاسة شم قوية . ويقال أيضا : إن العطور تتميز بطابع رطب اذا رشت فى جو دافىء فتؤدى إلى خفض درجة حرارة الجو ...

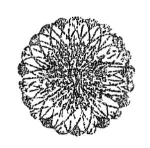
ولقد كان رسول الله ﷺ يحب الطيب ويستعمله فى الحل والإحرام ، وكان لا يرد الطيب ، وقد بين عليه الصلاة والسلام أن من الطيب أنواعاً تليق بالرجال وأنواعا أخرى تليق بالنساء ، فالأولى ما له رائحة ولا لون له ، والثانية ما له لون وريحه خفى . ولقد عمل أشراف العرب فى صناعة العطور ، فكان أبو طالب يبيع العطور ، وكان عمر بن الخطاب يقول (لو كنت تاجراً ما اخترت غير المسك ، إن فاتنى ربحه لم يفتنى ريحه) .

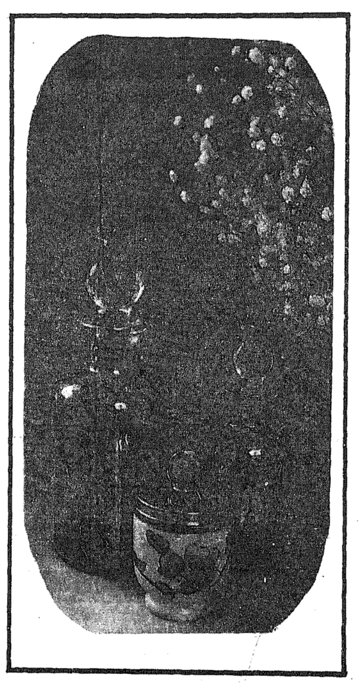
والعطور أنواع : منها **العطور الحمضية** : وتستخرج من الليمون والبرتقال والبرجموت . **والعطور الزهرية** وتستخرج من أزهار النباتات ، وهى غالباً عطور خفيفة ومنعشة ، **والعطور الزكية** وهى مزيج من خلاصات القرفة والفانيلا والزنجبيل ، وهى عطور فواحة للغاية ، **والعطور الشذية** وهى مزيج من عصارات أزهار الياسمين والنرجس واللافندر وغيرها ، وقوة تأثيرها تزداد تبعاً لجلد الانسان المتعطر . **والعطور الحديثة** وهى عطور مصنعة كيميائياً تعمد الكيميائيون أن تكون على درجات عالية من التأثير فى حاسة الشم ، وتخلط بالعطور الطبيعية لارتفاع تكلفة الأخيرة . **والعطور الشرقية** وهى بالغة القوة ، وتستخرج من الأخشاب والأعشاب الشرقية الفوّاحة كخشب الصندل ، وتخلط بالمسك (ويأتى من غدة قرب سرّة آيل المسك) والعنبر (من الحوت) وغيرهما من العطور ذات الأصل الحيوانى .

ولقد تطورت صناعة العطور فى أوروبا فى القرون القليلة الماضية ، حتى أصبحت فرنسا هى سيدة العالم الآن فى هذه الصناعة ، بل أضحت مدينة جراس Grasse عاصمة العالم فى صناعة وإنتاج العطور ، وهى مدينة تقع فى جنوب فرنسا ، يرى الزائر لها الأميال العديدة المنزرعة أشكالاً وأنواعاً من الأزهار كاللافندر والياسمين والبرتقال (الصورة ٥٠) .

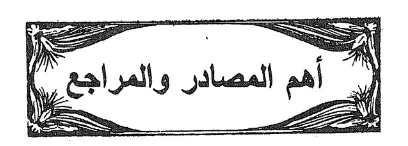
وهناك عدة طرق لاستخلاص الزيوت العطرية من أجزاء النباتات المختلفة ، سواء تويجات (بتلات) أزهار أو لحاء أشجار أو غيرها . والطريقة الأساسية القديمة هى إلقاء بتلات الأزهار على ألواح بها دهن وتركها مدة ليمتص الدهن زيتها ، ثم يفصل هذا الزيت عن الدهن بالغول . والآن توجد عمليات الاستخلاص بالمذيبات العضوية Organic Solvents ، مثل اثير البترول Petroleum ether .

ومن الجدير بالذكر أن العالم المسلم ابن سينا فى القرن الرابع الهجرى (العاشر الميلادى) استطاع أن يستخلص العطر من الأزهار بطريقة التقطير . وكانت طريقة غيّرت (أى طوّرت) صناعة العطور فى العالم تطويرا عظيماً !!





الصورة ٥٠ : أصبحت بعض الدول الأوروبية الآن مثل فرنسا رائدة صناعة العطور فى العالم ، بعد أن كانت هذه الصناعة والتجارة حكراً على الشرق قروناً طويلة . وعلى الرغم من تكنولوجيا هذه الصناعة هناك الاّ أن فى الهند مثلاً لا تزال أصناف من العطور والقوارير تصنع وتصدر إلى أنحاء متفرقة من العالم .



مراجع ومصادر عربية :

١ ابن منظور : لسان العرب . طبعة جديدة محققة ، دار المعارف بالقاهرة ، بدون تاريخ النشر .

٢ أبو الخير (بهاء) : طفيليات فى عالم النبات . مجلة العلم (١٢١) ١٩٨٦ .

٣ أحمد (حنفى) : التفسير العلمى للآيات الكونية فى القرآن ، ج ١ ، دار المعارف بالقاهرة . ط ١ ، ١٩٦٠

٤ أحمد (د/زينب على) : أغذية من القرآن فيها وقاية وفيها شفاء !! المجلة العربية (١٣٠) ١٩٨٨ .

٥ أسعد (د/أمان محمد) : تحورات أجزاء الفم والأرجل فى الحشرات . مجلة العلم (١٠٠) ١٩٨٤ .

٦ :جذر النبات . مجلة العلم (١٢٠) ١٩٨٦ .

٧ إمام (د/محمد السعيد) : حديث الإسلام عن الأشجار . المجلس الأعلى للشئون الإسلامية بالقاهرة . ط ١ ، ١٩٨١ .

٨ الأنطاكى (الطبيب العلامة/داود) : التذكرة (فى العلاج بالأعشاب والوسائل الطبيعية) .
هذّبها وعلّق عليها د/سامى محمود . المركز العربى للنشر بالاسكندرية . بدون بيانات .

٩ باريت (د/س . س . هـ .) : المحاكاة فى النباتات . مجلة العلوم ٦ (١) ١٩٨٩ .

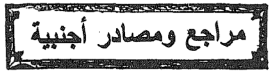
١٠ البتانونى (د/ كمال الدين حسن) : نباتات فى أحاديث الرسول ﷺ .
إدارة إحياء التراث الإسلامى بالدوحة – قطر . ط ١ ، ١٩٨٦ .

١١ بغلف (د/أحمد عمر) : قصة العطر من الزهرة إلى القارورة . المجلة العربية (١٠٩) ١٩٨٦ .

١٢ البنبى (د/ محمد علی) : نحل العسل فى القرآن والطب . مركز الأهرام للترجمة والنشر بالقاهرة . ط ١ ، ١٩٨٧ .
١٣ بنعبد الله (عبد العزيز) : معجم الزهور (انجليزى/فرنسى/عربى) بالمكتب الدائم لتنسيق التعريب بالوطن العربى (الرباط – المغرب) . ط ١ ، ١٩٧٥ .
١٤ البيز (عبد الله على) : البنّ : أنواعه – أشجاره – إنتاجه . المجلة العربية (١١٣) ١٩٨٧ .
١٥ جانيك : علم البساتين . ترجمة الأساتذة الدكاترة : جميل سوريال ، كمال الدين عبد الله ، على المنسى ، ابراهيم عبد الله . الدار العربية للنشر والتوزيع بالقاهرة ، ط ١ ، ١٩٨٥ .
١٦ الجهمى (نبيل) : الخيزران . مترجم عن مجلة GEO الفرنسية . مجلة الفيصل (١٢١) ١٩٨٧ .
١٧ : البونزاى .. غابات صغيرة على طاولتك !! . الفيصل (١٢٣) ١٩٨٧ .
١٨ الحسينى ودميان (د/أحمد حماد ، د/إميل شنودة) : بيولوجية الحيوان العملية . دار المعارف بالقاهرة ، ج ٣ . ط ٣ ، ١٩٧٣ .
١٩ الحسينى (م/محمد أحمد) : نباتات الزينة وتنسيق الزهور . مكتبة ابن سينا . ط ١ ، ١٩٨٦ .
٢٠ الحكيم (د/سليمان) : الأزهار : زراعتها ، خدمتها ، العناية بها ، إكثارها . مطبعة الاعتماد بمصر ، بدون بيانات .
٢١ خضر (د/عبد العليم عبد الرحمن) : المنهج الإيمانى للدراسات الكونية فى القرآن الكريم . الدار السعودية للنشر والتوزيع . ط ١ ، ١٩٨٤ .
٢٢ خفاجى (د/سعد محمد) : النباتات الطبية وإطالة عمر الإنسان . مركز الدلتا للطباعة بالاسكندرية . ط ١ ، ١٩٨٧ .
٢٣ الدجوى (م/على) : نحو مصادر جديدة للزيت . مجلة العلم (١٥٧) ١٩٨٩ .
٢٤ الدمرداش (د/أحمد سعيد) : الورق . مجلة العلم (١١٠) ١٩٨٥ .
٢٥ روز نثال (د/ج) : وسائل الدفاع الكيميائية عند النباتات الراقية . مجلة العلوم ٤ (٣) ١٩٨٨ .

٢٦ سعد (د/شكرى إبراهيم) : النباتات الزهرية : نشأتها وتطورها وتصنيفها . الهيئة المصرية العامة للكتاب (فرع الاسكندرية) . ط ٤ ، ١٩٧٩ .
٢٧ السعيد (د/عبد الله عبد الرازق) : السواك والعناية بالأسنان . الدار السعودية للنشر والتوزيع . ط ٢ ، ١٩٨٥ .
٢٨ : الرطب والنخلة . الدار السعودية للنشر والتوزيع . ط ١ ، ١٩٨٥ .
٢٩ شحادة (حسنى) : لغة الزهور فى الأدب والأساطير وعادات الشعوب . مجلة الدوحة - بقطر (٩٩) ١٩٨٤ .
٣٠ الشكرى (د/جابر) : الطيب والعطور فى التراث العلمى العربى . مجلة المورد ببغداد ١٤ (٤) ١٩٨٥ .
٣١ الصواف وآخرون (د/صالح كامل ، د/زعزوع ، د/حماد ، د/دنيا) : مبادىء علم الحشرات . دار المعارف بالقاهرة . ط ١ ، ١٩٧٢ .
٣٢ طالب (بسام) : النخلة - شجرة العرب المباركة وسيدة الشجر . مجلة الدوحة بقطر (١١٧) ١٩٨٥ .
٣٣ الطوبى (د/محمد رشاد) : حديث عن الألوان فى عالم الأحياء . مجلة الدوحة بقطر (١٢٧) ١٩٨٦ .
٣٤ عاشور (عبد اللطيف) : التداوى بعسل النحل . مكتبة القرآن بالقاهرة . ط ١ ، ١٩٨٦ .
٣٥ عامر (سعد) : سرّ اللون الأخضر . مجلة منار الإسلام ٤ (١٠) ١٩٨٥ .
٣٦ عبد السلام (د/احمد لطفى) : تربية ديدان الحرير . دار المعارف بالقاهرة . ط ١ ، ١٩٦٩ .
٣٧ عبد ربه (نبيه) : عالم النبات (١) . مجلة منار الإسلام ١٢ (٩) ١٩٨٤ .
٣٨ : عالم النبات (٢) . مجلة منار الإسلام ١ (١٠) ١٩٨٤ .
٣٩ عبد العزيز (د/محمد كمال) : الأطعمة القرآنية .. غذاء ودواء . مكتبة القرآن بالقاهرة . ط ١ ، ١٩٨٨ .
٤٠ عبد الكريم (بدور) : الأشجار رفيقة الجنس البشرى . مجلة العربى (٢٣٦) ١٩٨٦ .

٤١ عزب (د/أحمد كامل) : علم الحشرات . مكتبة الأنجلو المصرية بالقاهرة ، ط ١ ، ١٩٥٥ .
٤٢ العزى (نجلاء) : الإنسان والعطور . مجلة الدوحة (١٢٤) ١٩٨٦ .
٤٣ عيسى (د/ابراهيم سليمان) : الزهور – منها الغريب والعجيب . مجلة الوعى الإسلامى (٢٣٣) ١٩٨٤ .
٤٤ غنيم (د/كارم السيد) : من التدابير الوقائية فى الحشرات . مجلة هدى الإسلام ، ٣٠ (٥) ١٩٨٦ .
٤٥ ———— : عجائب سلوك الحشرات . مجلة الكويت (٧٥) ١٩٨٨ .
٤٦ الفار (درويش مصطفى) : عن العود والبخور . مجلة الدوحة (١٢٤) ١٩٨٦ .
٤٧ فراج (د/عز الدين) : الأزهار فى حياتنا . مجلة الدوحة (٨٨) ١٩٨٣ .
٤٨ : الحياة فى الغابات . مجلة الدوحة (٩٩) ١٩٨٤ .
٤٩ : الباباظ – نبات طبى اقتصادى غذائى . مجلة العلم (١٥٧) ١٩٨٩ .
٥٠ القزوينى (زكريا بن محمد بن محمد) : عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات . مكتبة ومطبعة مصطفى الحلبى وأولاده بمصر . ط ٥ ، ١٩٧٨ .
٥١ كوسا (ناهد) : المفترسة . مجلة الصفر – قبرص (١٣) ١٩٨٧ .
٥٢ الكيلانى (ريم) : الحرير .. ملك الأنسجة . مجلة العربى (٣٢٣) ١٩٨٥ .
٥٣ لارسون (روى ا .) : مقدمة فى نباتات الزينة . ترجمة الدكاترة : عبد الرحمن عوض ، عبد العزيز ضوه . الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة . ط ١ ، ١٩٨٥ .
٥٤ اللاف (د/سعد) : فطريات الجذور النافعة (الميكوريزا) ودورها فى نمو النباتات والأشجار . المجلة العربية للعلوم ٧ (٤) ١٩٨٥ .
٥٥ مجاهد وآخرون (د/احمد محمد ، د/عبد العزيز ، د/البازيونس ، د/أمين) : علم النبات العام . مكتبة الأنجلو المصرية – القاهرة . ط ١ ، ١٩٥٧ .
٥٦ مهنا (أحمد) : حرب أهلية . مجلة الشاهد – فرنسا (١٧) ١٩٨٦ .
٥٧ موسوعة الشباب . طبع ونشر دار دلفين بميلانو – ايطاليا . ط ٢ ، ١٩٨٢ .



1- Atkins , M.D. (1978): Insects In Perspective. Collier Macmillan Publishers, London, 513 pp.

2- Bohart , G.E. (1976): Pollination by native insects. In (The Year Book of Agriculture), U.S.Dept. of Agric. Washington, D.C. (1952). The 2 nd Indian ed., pp. 107-121

3- El-Gassar A. (1977): An Introduction to Palynology. A notebook, Faculty of Science, Cairo Univer., 29 pp.

4- George , H.V & Griggs, W.H. (1976): Honey bees as agents of pollination. In (The Year Book of Agriculture, U.S. Dept. of Agric. Washington, D.C. (1952). The 2 and Indian ed., pp 88-107

5- Ghoneim K.S. (1987): Systematic Entomology. Faculty of Science, Al-Azhar Univer., 120 pp.

6- Hamlyn (1979): Insects: An Illustrated Survey of the Most Successful Animals on Earth. (1 st ed.). The Hamlyn Publishing Group Ltd., London, New York, Sydney, Toronto, 240 pp.

7- Jander , R. (1963): Insect Orientation. Ann. Rev. Entomol. 8: 94-114. Palo Alto, California.

8- Lorus and Margery Milne (1967): Living Plants of the World. 1 st ed., Thomas Nelson & Sons Ltd. (1967), Great Britain. pp. 336

9- Metcalf , C.L. & Flint, W.P. (1962): Destructive and Useful Insects Their Habits and Control), 4 Th ed., Mc Graw-Hill Book Campany, New York, 1087 pp.

10- Novak , F.A. (1966): The Pictorial Encyclopedia of Plants and Flowers. Paul Hamlyn, London, Crown Publishers, Inc., New York, pp. 591

11- Polunin , O. and Huxley, A. (1965): Flowers of the Medi Terronern. Cratto and Windus, London.

12- Romoser , W.S. (1973): The, Scienee of Entomology. 1 St ed., Mac-millan Publishing Co., Inc., New York and Collier-Mac millan Caneda, Ltd., Toronto, Ontario, 449 pp.

13- Van Nostrand's Scientific Encyclopedia. Princeton, New jersey, 4 Th ed., D. Van Nostrand and Co., 1968.

14- William B. (1963): Encyclopedia of The Science Pub. Co.

15- Williams , C.N. and Chew, W.Y. (1979): Tree and Field Crops of the Tropics, Long Man Group Ltd., London.

المحتويات

الموضوع | الصفحة

المقدمة ٥

* رحلة فى عالم الأشجار

أقدم الأشجار وأشهرها ١٠

الأشجار العماليق ١٤

الأشجار الأقزام ١٩

المظهر العام للأشجار ٢٢

الفوائد الكيميائية والاستعمالات الطبية ٢٣

شجرة الأراك ٢٣

شجرة التنوب ٢٤

شجرة العود ٢٥

شجرة النخيل ٢٦

شجرة التفاح ٣٠

شجرة جوز الطيب ٣٠

شجرة التمر هندى ٣١

شجرة التوت ٣٢

أشجار الموالح ٣٢

شجرة الحناء ٣٤

شجرة الشاى ٣٥

شجرة النبق ٣٧

شجرة التين ٣٨

شجرة البن ٣٩

شجرة الخروب ٤٠

شجرة الخروع ٤٠

شجرة الرمان ٤١

شجرة الباباظ ٤١
شجرة الزيتون ٤٢
شجرة الموز ٤٣
شجرة القرفة ٤٤
شجرة جوز الهند ٤٥
شجرة البلوط ٤٥
شجرة الهجليج ٤٧
شجرة السرو ٤٧
شجرة الزنزلخت ٤٨
الأشجار مصدر الأخشاب فى العالم ٤٨
منافع وفوائد شتى للأشجار ٥٣
صناعة الورق ٥٣
الأشجار والطيور ٥٤
إنتاج المطاط ٥٥
إنتاج الحرير الطبيعى ٥٥
الأشجار لصد العواصف والرياح ٥٨
التأبير الحشرى للنباتات ٦١
النباتات البذرية وأعضاء تكاثرها ٦٢
النباتات عاريات البذور ٦٢
النباتات كاسيات البذور ٦٣
لمحة تاريخية عن ارتباط الحشرات بالنباتات ٦٣
فوائد الاعتماد على الحشرات فى عملية التأبير ٦٤
ما هو المقصود بعملية تأبير النباتات ؟ ٦٤
العوامل المساعدة فى تأبير النباتات بواسطة الحشرات ٦٥
أولاً : العوامل التى ترجع إلى النباتات ٦٦
ثانياً : العوامل التى ترجع إلى الحشرات الزائرة ٧٧
طبيعة الدور الذى تقوم به الحشرات فى تأبير النباتات ٨٥
نماذج من الحشرات التى تقوم بتأبير النباتات ٨٨

* **النباتات المفترسة للحشرات وغيرها من الحيوانات** ٩٣
النباتات اللاحمة تواجه قيود البيئة وأعسارها ٩٧
أهم الصفات المشتركة للنباتات اللاحمة ٩٧
البوقية ٩٨
الأخطبوط النباتى ١٠٢
آكل الهوام (قاتل الذباب) ١٠٢
السلوانة ١٠٤
جارة الماء الحويصلية ١٠٧
الندية ١٠٧
المدهنة الشائعة ١١٢
جرّة الشمس ١١٤
نبات الكوبرا ١١٤
التقليد والمحاكاة بين النباتات والحشرات ١١٧
حشرات تقلد النباتات ١١٨
التنكر والخداع فى عالم النبات ١٢١
* **السّبل الدفاعية والخطط الحربية فى عالم النبات** ١٢٧
الخنق والقتل والحرمان ١٢٨
حرب احتلال المواقع ١٣٠
النباتات اللاسعة ١٣٣
الحرب الكيماوية ١٣٥
النباتات تكافح هجمات الحشرات ١٣٦
* **البهجة والانبهار .. فى عالم الأزهار** ١٣٩
لغة الحبّ والعواطف ١٤٠
الأزهار فى حياة الشعوب ١٤١
الأزهار فى اللغة ١٤٣
الزُّهَرة فى علم النجوم وعلم الفلك الحديث ١٤٤
الأصل النباتى فى الزهرة ١٤٥

غرائب الأزهار ١٤٦
فوائد الأزهار ١٥٠
سر الألوان المكنون ١٥١
أزهار مشهورة فى مصر وغيرها ١٥٦
البنفسج ١٥٦
النرجس ١٥٧
العائق ١٥٧
عصفور الجنة ١٥٧
القرنفل ١٥٩
السوس ١٥٩
عباد الشمس ١٦٠
الجلاديولس ١٦٠
حنك السبع ١٦١
الورد ١٦١
الياسمين ١٦٢
العطور عبر العصور ١٦٢
أهم المصادر والمراجع ١٦٧
الفهرس ١٧٣

رقم الايداع ـ ٤٦١٣ ــ ١٩٩٠



وكيلنا الوحيد بالمملكة العربية السعودية :
مكتبة الساعي
الرياض ت : ٤٢١٥٦٣٦٠ - فاكس : ٤٢١١٤٣٤٠
فرع جدة - تليفون : ٦٥٣٢٠٨٩



Bibliotheca Alexandrina
0499417